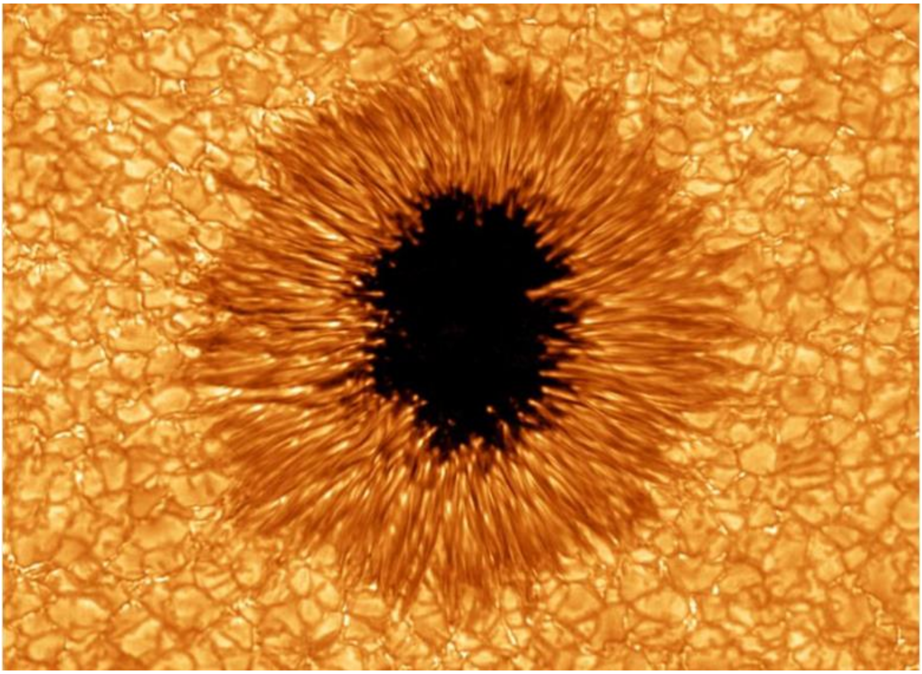
ביטאון אגודת חובבי הרדיו בישראל
ISRAEL AMATEUR RADIO CLUB MAGAZINE

הגל



מה בגיליון:

גיליון 429
פברואר 2017

הכל על הכל – מידעון לחובבי הרדיו

אגודת חובבי הרדיו בישראל הינה עמותה רשומה המאגדת בה את חובבי הרדיו הישראלים וחובבים זרים אשר בקשו להימנות על חבריה.
האגודה נוסדה ב- 18.2.48 והיא חברה ב- I.A.R.U האיגוד הבינלאומי של חובבי הרדיו.

נשיא כבוד
4X4WH – דוד בן-בסט

ועד האגודה
4Z1RZ - צוריאל (צורי) ריינשטיין - יו״ר
4Z1PF – משה אינגר- סגן יו״ר
4X1HF - אבינועם אלבו – סגן יו״ר
4Z4OQ – זיו עמית – מזכיר ועד
4Z4RQ – עזרא כרמל - גזבר
4Z5SL - דני קצמן – חבר ועד
4X1JT - שרוליק הרמתי - חבר ועד
4X1TI – אפי רוזנצווייג – חבר ועד
4Z4DX – דב גביש – חבר ועד

מזכיר האגודה
4Z4BS – שלום ברק

ועדת חברים
4X1UH– דיקו גולדשטיין
4X1BY – צביקה אביגל
4Z1IW - ישראל וסרמן

ועדת ביקורת
4Z4RM – נפתלי בלבן
4X1FG – אברי דותן
4X6TT – אמיר בזק

מנהל כרטיסים נכנסים
4X6OM – קותי שטסל
שבט מנשה 46 הרצליה 46684

מנהל כרטיסים יוצאים
4Z5TT - יצחק רידר
דוד אלעזר 19/19 באר שבע 84509

יועץ משפטי
4X4-2675 – עו״ד דניאל הרשקו
04-8216899 האלון 30 תד. 7798 נשר 36811

רואה חשבון
4X1ND – אריה שרוני

שים לב !

דמי החבר לשנת 2016:
חובב ומאזין – 250 ש״ח
משפחה ומועדון – 300 ש״ח
חיילי חובב ונוער – 150 ש״ח

התשלום בהמחאה לת.ד. 17600
ת״א 6117501 או בהוראת קבע

לחברי האגודה

עדכוני כתובת, תמונה או כל שינוי רלוונטי אחר יש לשלוח אל משרדי האגודה,
אל מזכיר הועד זיו עמית 4Z4OQ
info@iarc.org
או אל מזכיר האגודה שלום ברק 4Z4BS
בהתאם לנושא.

מידע האגודה

פניות לאגודה

בכתב: ת.ד 17600 ת״א 6117501

מזכיר האגודה

שלום ברק 4Z4BS
ת.ד. 43101, תל-אביב 61430
טל: 03-6481090 או 054-6467266
דוא״ל: 4z4bs@iarc.org
אינטרנט: אתר ראשי – http://www.iarc.org
קבלת קהל (בתאום מראש)

גזבר
עזרא כרמל – 4Z4RQ
שדרות ק״מ 6 ר״ג 5220216
טל: 054-2181718 ,
דוא״ל: 4Z4RQ@iarc.org

מה בגיליון:

דבר העורך,

אז מה יהיה לנו. בין 15-17 לאפריל תתקיים תחרות ארץ הקודש כמדי שנה. יש כמה חידושים בחוקת התחרות, אי לכך כדאי לקרוא אותם בפרסומים השונים, בעיקר מי שמתעתד להיות נייד ולנוע מריבוע לריבוע. יש כמה הוראות חדשות שכדאי לדעתם מראש, שזה עדיף מאשר שכל התחרות עם כל המאמץ תיפסל. אבל יש חידוש מעניין. גיל ליאני 4Z1KD כתב (ותודה ל KD) תוכנה בשם HolyLogger אשר תקל ותפשט את הכנסת הנתונים ומשלוח התוצאות אל מערכת השפיטה. הורדת התוכנה והוראות שימוש באתר של גיל :

https://4z1kd.github.io/HolyLogger/

קראתי את הסופרלטיבים, ואני מודה שצריך להעריך את התוכנה ואת גיל המנדב אותה חינם לחובבי רדיו באשר הם. שנים לא השתתפתי בתחרות, למרות שבזמנו השתתפתי בתחרות ארץ הקודש, הקונטסט היחידי שבו לקחתי חלק בכלל. ציוני יעני.

נושא אחר אשר אני חוזר אליו מדי פעם, הוא אי ההשתתפות של ה"סופרים" בין חובבי הרדיו אשר כנראה מעדיפים להתכרבל מול הטלוויזיה (האח הגדול, דה וויס, ארץ נהדרת וכו) מאשר להעניק לנו מכשרונם. חברה, "הגל" הוא של החובבים, למען החובבים ועל ידי החובבים.

ובא לציון גואל ל"הגל".

שלכם מיכאל 4X1KF

הגל

בטאון אגודת חובבי הרדיו

רשיון 2072

עורך : מיכאל ברק 4X1KF

משתתפים קבועים :

אבנר דרורי 4X1GE, ארל רובין 4Z4TJ,

יוסי שרון 4X1BQ, נפתלי בלבן-אוברהנד 4Z4RM

דפוס : דפוס יעד, תל אביב.

כתובת המערכת : ת.ד 17600 ת"א 61175

לידי מיכאל ברק 4X1KF

דואר אלקטרוני :

michael.barak@gmail.com

4X1KF@iarc.org

טל : 03-5493574, 050-8825464

פקס : 053-797-3026

תמונת השער :

כתם השמש "הדוב הגדול" (BIG BEAR'S SUNSPOT) זאת התמונה הכי חדה שצולמה עד כה וניתן לראות בה, בבירור, את האוּמְבְּרָה והפֶּנאוּמְבְּרָה. את הפירוש, של המילים המשונות, תמצאו במאמר שבעמודים 25-28. הכתם צולם ע"י המכון הטכנולוגי של ניו-ג'רסי שבארה"ב והתמונה פורסמה ע"י "נשיונל גאוגרפיק".

הודעות ואיחולים

קניון מכירון

פרסמת, קנית, מכרת, נידבת, זרקת, התייאשת, התחרטת? - אנא, כתוב לנו על מנת שנוכל לפנות מקום למישהו/משהו אחר. להבא אני מוריד את הפרסום לאחר שלושה עיתונים עוקבים, אלא אם מבקשים ממני להמשיך לפרסם לעוד שלושה עיתונים. מיכאל 4X1KF.

למכירה 1. אוסצילוסקופ שידור SB 610 של Heathkit - במצב עבודה. 2. מבחר גדול של מנורות שידור וקליטה קטנות וגדולות שהיו בשימוש. 3. עמוד צינור ״3, באורך 6 מטר עם רגליות מרותכות מקצועית + צינור פנימי באותו אורך, שמתרומם ע״י כבל – לגובה של 11,5 מטר. טלפון: 02-5333051

למכירה 1) מגבר TEN-TEC - 1KW דגם Titan. הספק כוח במארז נפרד.
2. מגבר שפופרתי ל 6 מטר תדר 50 mHz. פרטים אהרון 4X1FQ 050-560-6020.

למכירה 1. אנטנת אלומה KT34 מפורקת פירוק ראשוני, מוכנה להעברה.
2. אנטנת אלומה A4S ל 40 מטר, מפורקת פירוק ראשוני.
3. מקמ״ש קנווד TS-820.
4. מקלט מודיעיני RACAL 1792.
5. מקמ״ש ICOM IC 751A מצריך תיקון מסוים ולא מגיע לזה.
6. מקלט קולינס קלאסי J-4 51 עם כל שלושת הפילטרים.
7. מקלט RCA AR88 לשיפוץ וכיוון – מושלם מבחינת חלקים למיטב הבנתי.
8. התאומים של היטקיט (משדר / מקלט) SB-401-301 .
9. מקלט נשיונל HRO 500.
10. מקלט נשיונל NC 60.
לפנות אל עמוס ברק 054-7979-273.

אגודת חובבי הרדיו מודיעה בצער
על מותו בטרם עת של חברנו

ישראל שחם 4X4GP ז״ל

ומשתתפת בצער המשפחה
מי ייתן ולא ידעו עוד צער

10 דברים שכדאי לדעת על WI-FI

ע״י לואיס א. פרנזל, תרגום מיכאל 4X1KF

כמה עובדות על טכנולוגיית האלחוט המוכרת שאולי אינכם יודעים.

Wi-Fi היא הטכנולוגיה הפופולארית לטווח קצר אשר למעשה כולנו משתמשים בה כל יום. Wi-Fi הוא השם המסחרי מטעם המוסד למהנדסי חשמל ואלקטרוניקה (IEEE) ל 802.11 - תקן רשת אלחותית באזור מקומי (WLAN) הנמצא בשימוש נרחב לתשדורות של מחשבים, מחשבים ניידים, טבלטים, טלפונים סלולאריים ומכשירים אחרים, לאינטרנט ושרותים אחרים. איגוד Wi-FI (WFA) הוא הגוף המקצועי המקדם את ה-Wi-Fi, מפתח שיפורים ומיישם ניסויים ואישורי איכות של מוצרים ולהבטיח יכולת פעולה הדדית.

Wi-Fi משתמש בתחום 5 Ghz – 2.4 התעשייתי, מדעי, רפואי (ISM) והבלתי מורשה (!). אנו משתמשים כנראה בגרסה האחרונה של Wi-Fi בשם 802.11n או לפחות בדור הקודם 802.11g לחיבור לרשת הביתית שלנו, לנקודה חמה קרובה או נקודה חמה נגישה LAN של מקום העבודה. להלן כמה תקנים שונים ומעניינים וכמה דברים שתוכלו לצפות להם בעתיד הלא רחוק.

#1 – הדור הבא של Wi-Fi מוכן להפצה.

כל כמה שנים התקן של IEEE מתעדכן ויוצר את הדור הבא של טכנולוגיה. העדכון כל פעם מהווה שיפור בדרך כלשהיא לעומת הגרסה הקודמת. הגירסה הבאה של התקן היא 802.11ac או סתם 11ac. רק עכשיו הוא מופיע ביחידות מודם-נתב חדשים, מחשבים והתקנים אחרים. הוא הרבה יותר מהיר מהגרסה הנוכחית 11n. היתרון העיקרי שלו הוא העברת דאטה הרבה יותר מהירה, ולכן יותר נח מאשר אי פעם להוריד או להזרים וידיאו.

תקן 11ac משתמש בתחום 5 Ghz ISM. ישנם פחות הפרעות בתחום זה למרות שהטווח קטן מאשר בתחום 2.4 Ghz. יש די והותר ספקטרום שם על מנת שכל ערוץ דאטה יהיה יותר רחב מאשר ה 20 MHz או 40 GHz. עם ערוצים של 80 או 160 MHz מהירות, הדאטה יכול בקלות לעבור 1Gb/s או אפילו מהר יותר בתנאים הנכונים.

האיפנון עדיין OFDM אבל מוסיף 256 QAM לתוספת מהירות. זרם טיפוסי של דאטה עשוי אפילו להגיע עד 910 Mb/s. בשימוש של מכפלות כניסה ויציאה ((MIMO –Multi-Input Multi Output) עד 8 x 8, מהירות הדאטה עשוי להגיע עד 3 Gb/s.

MIMO משתמש במספר משדרים, מקלטים ואנטנות, המשדרים זרימת דאטה שונה במקביל, ובו זמנית מכפילה את מהירות העברת הדאטה ואת הטווח שלו.

הנתבים מסוג 11ac זמינים עכשיו, ומספר יצרנים של מחשבים ניידים כוללים 11ac במכשירים שלהם. בשנים הקרובות 11ac יצמח משמעותית. כל הנתבים החדשים יהיו ״תואמים-אחורה״ לתקנים הישנים על מנת לתמוך באותם תקנים.

#2 - גירסה מהירה יותר כבר על שולחן התכנות.

תקן חדש יותר 802.11ad (או סתם 11ad) כבר נמצא על שולחן הפיתוח וימצא את עצמו ביותר ויותר מוצרים. אמנם טכנית זה לא בדיוק Wi-Fi אבל זה משלים היטב את הגירסה הנוכחית. ההתיחסות אל תקן 11ad היא בשיטת WiGig (Wireless Gigabit Alliance) . משתמשים בתחום (57-64 Ghz) 60 Ghz ISM.

אמנם טווח התקשורת הוא קצר – בדרך כלל פחות מ 10 מטר – אך מאד מהיר עם מהירויות עד 7Gb/s. אפליקציה זו מיועדת בעיקר להעברת וידיאו מקופסאות המיועדות לכך לטלוויזיה, מ DVD לטלוויזיה או ממחשבים ניידים לתחנות עגינה וכו'. כמו כן משתמשים גם ב MIMO כאנטנת אלומה על מנת להגביר את עוצמת השידור ולהגדיל את טווח השיטה. כמה מוצרי 11ad כבר זמינים אבל אחרים יצטרפו למועדון והיישום יתפוס תפוצה.

11ad נתמכת על ידי אגודת WiGig אירגון הפועל עם אירגון Wi-Fi להבטיח תאימות בין 11ac ל 11ad. חפש נתבים בעלי יכולת לשלושה תחומים, 2.4, 5 ו 60 גיגה-הרץ. הטבלה סוקרת את התקנים הנוכחיים ואיפיונם.

תקן IEEE	802.11n	802.11ac	802.11ad
תאריך אישור	2009	2013-14	2012
תחום	2,4 & 5 GHz	5 GHz	60 GHz
טכנולוגיה	OFDM	OFDM	OFDM
אפנון	עד 64 QAM	עד 256 QAM	עד 256 QAM
ערוץ BW	20,40 MHz	40,80,160 MHz	2.16 MHz
MIMO (אנטנות)	עד 4 x 4	עד 8 x 8	תצורת אלומה
מהירות (Max)	600 Mb/s	3 Gb/s	7 Gb/s

טבלת סיכום של תקני Wi-Fi 802.11 עכשוויים.

#3 - Wi-Fi ישיר זמין עכשיו.

Wi-Fi (Direct) ישיר הינה גירסה של תוכנת WFA המאפשרת שני מוצרי Wi-Fi "לשוחח" אחד עם השני ישירות ללא הצורך לעבור דרך נקודת גישה קרובה. הדבר מאפשר מחשבי שולחן וניידים, להתקשר ישירות עם מדפסות, מצלמות, טלוויזיות ומכשירים אחרים תוך עקיפת הנתב. טבלטים וטלפונים חכמים מסוגלים גם לתקשר ישרות למכשירים אחרים. ברוב המכשירים החדשים כבר קיימת האפשרות של תקשורת Wi-Fi ישירה.

#4 - Miracast מאפשר העברת וידיאו.

זהו תקן WFA אחר המאפשר העברת וידיאו ישירות בין מכשירים – שוב, ללא מעבר דרך הנתב. מכשירים עם יכולת Miracast כמו מחשבים ניידים, מסוגלים לשלוח וידיאו ישירות למסך גדול HDTV, אבל מחשב נייד יכול לשלוח וידיאו ממנו לתחנת עגינה בעלת מוניטור וידיאו גדול יותר. ניתן להשתמש בו כנדבך פיסי מותקן בתקני ממשקים פופולאריים כמו USB, PCI, HDMI וממשקי יציאה לתצוגות. Miracast זמינה היום בהרבה מוצרים.

5# Hotspot 2.0 מסייע ומקל להתחבר ולהשתמש ב Wi-Fi ביתר קלות.

Hotspot 2 - ידוע גם כ Passpoint – הוא עוד תקן WFA אחד המאפשר ומפשט מציאת נקודות חמות קרובות ומתחבר אליהם אוטומטית (או במינימום מעורבות של המשתמש). מה שמאפשר את התקן הזה הוא תקן IEEE אחר 802.11u. תוספת תוכנה זו מאפשר למכשירים ורשתות לשאת ולתת אחד עם השני ולבצע קו תקשורת אוטומטי.

6# תאים קטנים משלימים את השיטה הסלולארית.

במהרה Wi-Fi ישמש משהו כמו תחנת בסיס סלולארית או אתר תאים. תכונה זו המשתמשת ב Hotspot 2 נחשבת כעתיד מבטיח כי היא מאפשרת גל נושא של טלפון סלולארי להשתמש ב Wi-FI להורדת דאטה מרשת 4G. רשתות 4G בדרך כלל עסוקות ותפוסות ולעיתים במצב של עומס יתר. הפתרון לבעיה זו (ומהירויות הורדה גדולות יותר) הוא הוספת תחנות בסיס מיניאטוריות רבות הנקראות תאים קטנים שהן חלק של רשת הטרוגנית (HetNet). בינתיים כאשר התצוגה של 4G ממשיכה, Wi-Fi ימשיך לשלוח דאטה אשר יאפשר לגל הנושא להטות כל דאטה גדול מרשת 4G אל כל רשת Wi-FI זמין. הדבר מקל את הנטל על הרשת הסלולארית עד שתאים קטנים מופיעים ובעת ובעונה אחת מחישים את העברת הדאטה למשתמש. משלוח דאטה גדול דרך Wi-Fi עדיין אינו מיושם באופן רחב, לא כן HotSpot 2 שהוא כבר זמין במספר מכשירים רב.

7# - הפעלת אבטחה.

כמה סקירות הראו שרוב רשתות Wi-Fi הביתיות אינן מפעילות את אמצעי האבטחה. פירושו של דבר שלכל אחד בטווח של הנתב שלך (עד כ 100 מטר) יש אפשרות גישה לרשת שלך ומתחבר אליך – אם אתה מודע לכך או לא. לא טוב! Wi-Fi מאפשר אבטחה מצויינת בצורה של סוגים שונים של הצפנה, שיטת האבטחה המקורית בשם "פרטיות שוות-ערך מובנית" (WEP – Wired Equivalent Privacy) התגלתה כחלשה מדי, כך שנאלצו ליצור שיטות יותר משוכללות תחת תקן IEEE 802.11i. החדישה ביותר וגם הטובה ביותר היא WPA2 או Wi-Fi Protected Access 2. במטרה להבטיח פרטיות מירבית ואבטחה, הפעל את WPA2. יש להכניס סיסמא על מנת להכנס, אבל לפחות מבטיח שאתה המשתמש היחידי.

8# – הטלפון החכם שלך כ Hotspot

ניתן להשתמש ברוב הטלפונים החכמים כ Hotspot להתקשרות למכשירים בעלי יכולת Wi-Fi. הטלפון החכם שלך מתחבר לאינטרנט דרך ספק הסלולארי שלך. ואז כל מכשיר עם Wi-Fi – כמו מחשב נייד, טאבלט, או טלפון חכם אחר- יכול להיות קישור לטלפון החכם שלך. הטלפון החכם שלך ישמש כנתב אלחוטי. תצטרך לקבוע אם הטלפון שלך יעשה זאת ואלו מגבלות (אם בכלל) הגל הנושא שלך דורש.

9# - חלל לבן משתמש ב Wi-Fi

חלל לבן הינו מושג המתייחס לערוצי טלוויזיה במדינה שאינם בשימוש. המטרה היא להשתמש בערוצים ריקים אלה כדרך של בתים או עסקים לקישור אל האינטרנט וכאפשרות להתקשרות לשרותים רחבי סרט ומהירות גבוהה אחרים, מטלוויזיה בכבלים או DSL של חברת טלפונים. מיקומם של ערוצים אלה שונה במקומות שונים. שיטות פותחו לאתר את מיקומו של כל ערוץ ריק/פנוי. מסד-נתונים של ערוצים אלה ומכשירים אלחוטיים אחרים (כמו מיקרופונים אלחוטיים) קיים, וכל רדיו הקולט דאטה מחלל לבן חייב גישה אל מסד הנתונים הזה על מנת למצוא ערוץ פנוי אשר השימוש בו, לסבול או לגרום להפרעות, הוא הקטן ביותר.

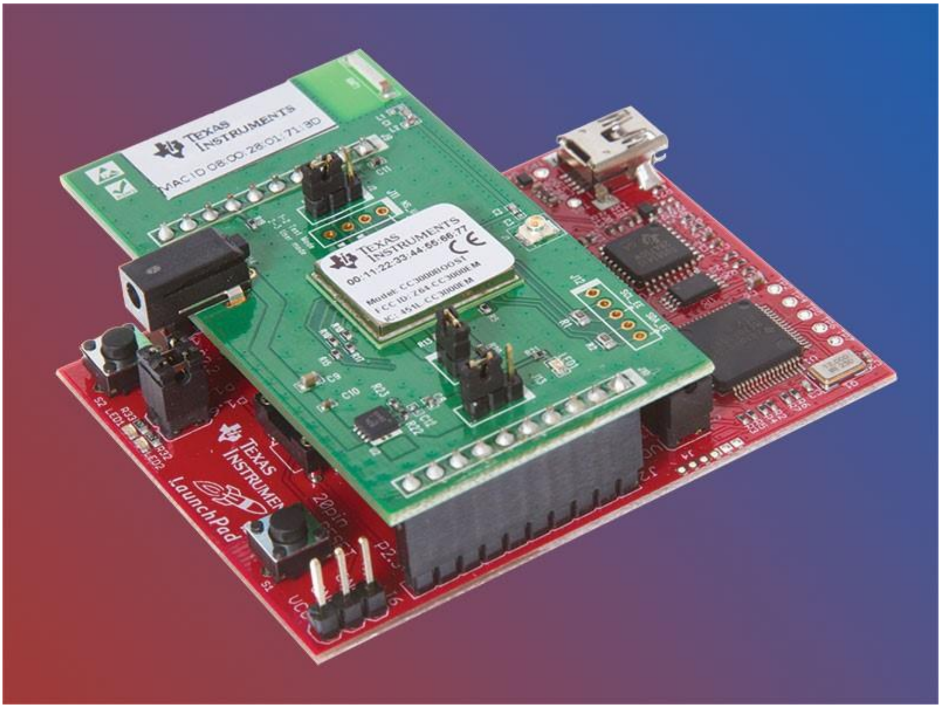
רוב ערוצים אלה הם ב UHF ערוצי טלוויזיה 31- 20 בטווח 470-700 MHz. כל ערוץ הינו ברוחב 6 MHz דבר המאפשר לו לשאת שיעור דאטה גבוה עם האיפנון הנכון. גירסה מיוחדת של Wi-Fi – אשר רבים מכנים סופר Wi-Fi – מבוססת על תקן IEEE 802.11af. התקן משתמש ב OFDM עד 64QM לספק שיעור של דאטה מכמה Mb/s עד כ 20 Mb/s, תלוי בטווח ותנאי הפרעות. הטווח בתחומי UHF אלה גדול

בהרבה מהטווח של רוב גירסאות 2.4 GHz ו 5 GHz של Wi-Fi, שהוא כ 100 מטר במקרה הטוב ביותר אך בדרך כלל פחות. הטווח של חלל לבן יכול להגיע לכמה קילומטר בתנאים הנכונים מכשירי רדיו ושרותי חלל לבן רק זמינים בימים אלה. תקן IEEE אחר בשם 802.22 מתחרה בגרסת Wi-Fi.

#10 יישומי M2M ו IoT.

Wi-Fi הוא גם אופציה לשימושי מכונה-למכונה (M2M) ולאינטרנט של דברים (IoT). זה הרעיון של חיבור רכיבים והתקני חומרה, מלבד מחשבים וטלפונים סלולאריים, אל האינטרנט. יישומי M2M מספקים שלט רחוק ותפקידי השגחה, למעשה, עבור כל דבר. יישומי M2M כמו משגוח מכונות מכירה אוטומטיות, טמפרטורות של מתקני אחסנה, או איתור מקומם של משאיות 18 גלגלים, משתמשים בטלפונים סלולאריים בנויים קבוע ורשתות סלולרי מצויות. אבל, Wi-Fi היא אופציה זולה אחרת, בה נקודות גישה זמינים. לדוגמה, GE, LG, ו Whirlpool התקינו Wi-Fi בהרבה מכונות מטבח כמו מקררים ומכונות כביסה, כך שבאפשרותם להתקשר לרשתות ביתיות ולתת משוב ליצרנים השונים אודות שימוש ומצב פעולתם.

יש האומדים כי בעתיד הלא רחוק 20 עד 50 מיליארד מכונות תהיינה מתוקשרות אל האינטרנט. Wi-Fi יהיה חלק מהן. מוצרים כמו פיתוחים של Texas Instruments (ראה תמונה להלן) יקלו את מלאכת היצרנים.



איור 1. ה SimpleLink Wi-Fi CC3000 booster Kit תוכנן לסייע למהנדסים לתכנן יישומי M2M ו IoT. הדבר מחיש ומפשט פיתוח קישוריות Wi-Fi לאינטרנט.

Wi-Fi נמצא בעצם בכל מקום בימים אלה. אם באמצעים אוטומטיים בייצור, ייצור כימיקלים ויישומי ייצור אחרים. Wi-Fi מאפשר מניעת חיוט יקר בתוך מפעלי ייצור ומספק את דרישות האמינות והאבטחה הנדרשים בתעשיות השונות. Wi-Fi נמצא גם במטוסים וגירסה חדשה גם תהיה ב ITS (שיטות תובלה חכמות) במשאיות וביניהן. אם אינך משתמש ב Wi-Fi עכשיו, דבר לא סביר, תשתמש בעתיד. החדשות הטובות הן כי Wi-Fi ימשיך להתפתח ולהשתפר, כאשר גרסות חדשות תמשכנה להציע יישומים חדשים.

אוסף מפתחות המורס של דניאל רוזן, 4X1SK

(המשך)

מפתחות מורס תוצרת Bencher

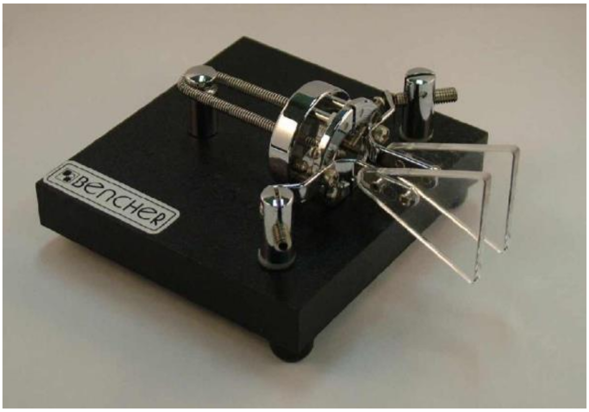
1.1.Bencher Chrome Iambic 170-02

דגם פופולרי של מפתח מורס מודרני עם שתי דוושות, שימוש עם התקן מפתוח אלקטרוני (Electronic Keyer), המיוצר בארה"ב משנת 1974. עד היום יוצרו יותר מ-100,000 מפתחות מסוג זה. המתח בקפיץ קבוע, וניתן לכוון רק את אורך תנועת הדוושות, ה"חלקה" במיוחד עקב מבנה המפתח. הכיוון נעשה עם מפתח אלן (Allen Wrench) המוחזק מתחת למפתח.

באוסף שני דגמים: BY-1 עם בסיס מצופה כרום ו- BY-2 עם בסיס שחור.



מפתח מורס מודרני עם שתי דוושות BY-1 תוצרת Bencher - דגם עם בסיס מצופה ניקל



מפתח מורס מודרני עם שתי דוושות BY-2 תוצרת Bencher - דגם עם בסיס שחור

1.2. Bencher RJ-1 black base straight key

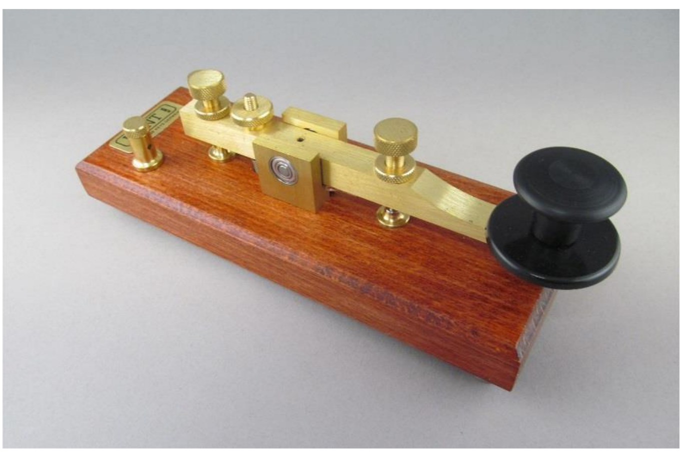
גרסה מודרנית של מפתח מורס "פשוט" (straight key), גרסה "אמריקאית", עם ידית בסגנון הצי (Navy-style knob), מיסבי כדורים, ציפוי כרום ובסיס ברזל.



מפתח מורס "פשוט" מודרני בסגנון אמריקאי RJ-1 תוצרת Bencher

2. מפתח מורס תוצרת Kent
SK-1 Hand Key

גרסה מודרנית של מפתח מורס "פשוט" (straight key) עם ידית בסגנון הצי (Navy-style knob), מיסבי כדורים, ציפוי כרום ובסיס מעץ. מפתחות בסגנון דומה היו בשירות משרד הדואר הבריטי (British Post Office - BPO) החל משנת 1900.



מפתח מורס "פשוט" מודרני SK-1 תוצרת Kent, בסגנון הדואר הבריטי (BPO)

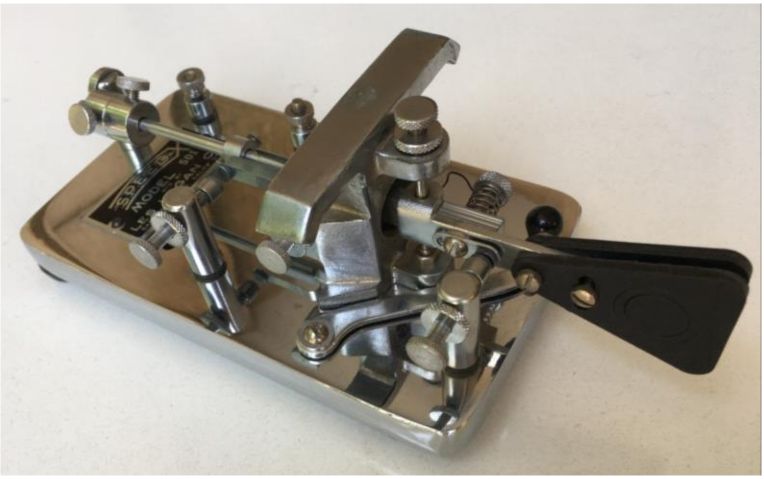
מפתחות מורס תוצרת Les Logan

מפתח חצי אוטומטי תוצרת Les Logan, דגם 501

מפתחות המורס החצי אוטומטיים (Bug) נוצרו בחברת Electro Manufacturing Co. בעיר Frenso בקליפורניה בתחילת שנות ה-30 של המאה הקודמת. בשנת 1934 רכש Stewart Johnson את השם המסחרי Speed-X והעביר את הפעילות לסן פרנסיסקו, שם פעלה החברה בשם Speed-X בכתובת 30 Ninth St. . בשנת 1937 נמכרה החברה ל- Les Logan ועברה לפעול ב- 530 Gough Street בסן פרנסיסקו.

מפתח המורס באוסף הוא מפתח מורס מקצועי (Professional) מקורי תוצרת Les Logan Co. מסן פרנסיסקו שיוצר בשנת 1945, באריזתו המקורית, דגם 501. המפתח עלה אז 17.5 דולר. המפתח מאופיין בידית T גדולה, המשמשת כידית אחיזה ומאפשרת להניח את המפתח על צידו ולהשתמש בו כמפתח ידני רגיל. מתג מיוחד מאפשר "קצר" קבוע, כדי שלמפעיל יהיו שתי ידיים חופשיות לשם כוון מעגלי המשדר. זה המפתח "העתיק" ביותר באוסף.

החברה נמכרה שוב ל-.E.F. Johnson Co בשנת 1937. בשנת 1972 נמכרה החברה ל-.William Nye Co באידהו. ייצור המפתחות החצי-אוטומטיים פסק, אך השם Speed-X נשאר למפתחות מורס "פשוטים" (Straight Key).



מפתח חצי-אוטומטי (Bug) דגם 501 תוצרת Les Logan משנת 1945

מפתח מורס פשוט Speed-X

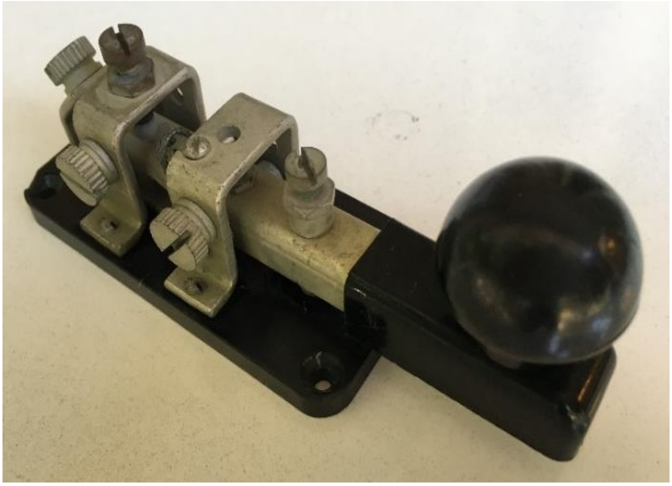
המפתח הוא העתק מדויק של Speed-X 320 המקורי, משנות ה-30 (אז הוא עלה 3.5 דולר). המפתח הוגדר אז כמפתח לשימוש ממושך (Heavy Duty) ויש לו ידית אחיזה פלסטית המכונה Navy Knob (להבדיל מידית פשוטה, משטח לחיצה בלבד), והיה אחד ממפתחות המורס הפופולריים בכל הזמנים.

המפתח באוסף הוא רפליקה מודרנית שיוצרה בידי Wm. M. Nye Company, Inc (המשתמשת במותג Nye Viking), באמצעות תבניות החול המקוריות של Les Logan משנות ה-30.



מפתח מורס פשוט "קלאסי" דגם Speed-X 320 Straight Key with Navy Knob

3. מפתח מורס צבאי קנדי ממלחמת העולם ה I



Canadian Leg-Mounted Westclox Key 9250

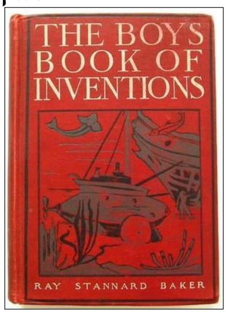
מפתח מורס צבאי קנדי שהיה בשימוש במלחמת העולם הראשונה והשנייה. הבסיס והידית הם מבקליט. במקור היה מותקן בקופסת פח עם מכסה מבקליט אותה היו קשורים ברצועות לרגלו של המפעיל. דגם זה הוא העתק של מפתח מורס צבאי בריטי שנקרא WT-8. מפתחות מורס דומים יוצרו גם באוסטרליה.

(המשך יבוא)

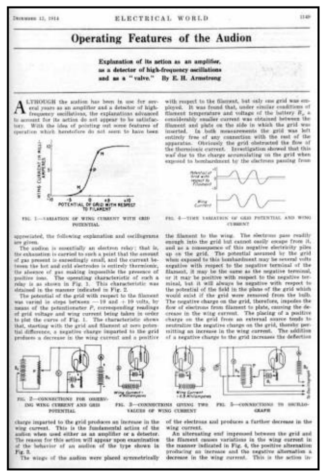
אדווין ארמסטרונג – Edwin Armstrong

אברהם אמיר – 4X4FW

במאמרים שלי בנושא ההיסטוריה של התקשורת והאלקטרוניקה, הוזכרו שמותיהם של דמויות מפתח שהציבו אבני דרך חשובות לאורך הנתיב הארוך שהחל בטלגרף הקווי ונמשך עד לימינו. ביניהם היה **אדווין ארמסטרונג** שתרם רבות לפיתוח ושכלול המעגלים במקלטי הרדיו, הטלביזיה והמכ״ם. **אדווין ארמסטרונג** נולד בשנת **1890** בניו-יורק. אמו הייתה מורה ואביו היה סגן הנשיא של שלוחת ההוצאה לאור של אוניברסיטת אוקספורד בארה״ב. בגיל **14** ארמסטרונג החליט להיות ממציא וחדרו היה מלא במכשירי טלגרף אלחוטי מבניה עצמית, לפי ההנחיות בספר **The Boy's Book of Inventions**. הוא העריץ את **מרקוני** אשר מספר שנים לפני כן הצליח לקיים קשר טלגרף אלחוטי טרנס אטלנטי. בתקופת לימודיו בבית הספר התיכון הפך לחובב רדיו פעיל והמשיך בניסויים במכשירי האלחוט שבנה. בחצר בית המשפחה בפרבר יונקרס הקים תורן גבוה מאוד לניסוי סוגים שונים של אנטנות.



ארמסטרונג עקב אחרי התפתחות טכנולוגיית הרדיו והרכיבים החדשים, ביניהם שפופרת ה״**אודיון**״ שהמציא **לי דה-פורסט** אשר שמשה בשלב הזה כגלאי בלבד. בגמר לימודיו בבית הספר התיכון החל בלימודי הנדסה באוניברסיטת קולומביה. עבודת המחקר הראשונה שלו באוניברסיטה הייתה ניתוח מעמיק ונרחב על תכונות ההתנהגות של שפופרת ה״אודיון״. הוא ביצע סדרת מדידות בשפופרת ותיעד אותן באמצעות הגרפים של המתח והזרם באנודה והסריג. הממצאים הראשונים הראו לו שבנוסף להיותו גלאי רדיו מעולה, לאודיון יש תכונות הגברה. בניסויים מעשיים שביצע בתחנת החובבים שלו במקלט עם שפופרת אודיון, הוא יישם את תכונות ההגברה וגילה שקיים שיפור גדול מאוד בקליטת תחנות רחוקות. מאמר עם תוצאות מחקרו בשם **Operating Features of the Audion** פורסם על ידי ארמסטרונג **ב**גיליון דצמבר **1914** של **Electrical World**. מאמר זה שנחשב לאבן דרך, חשף למדענים את תכונות הטריודה והפוטנציאל הטמון בתכונות ההגבר שלה לשימוש במעגלי השידור והקליטה בטלגרף האלחוטי.



December 12, 1914 ELECTRICAL WORLD 1149

Operating Features of the Audion

Explanation of its action as an amplifier, as a detector of high-frequency oscillations and as a "valve." By E. H. Armstrong

ALTHOUGH the audion has been in use for several years as an amplifier and a detector of high-frequency oscillations, the explanations advanced to account for its action do not appear to be satisfactory. With the idea of pointing out some features of operation which heretofore do not seem to have been appreciated, the following explanation and oscillograms are given.

The audion is essentially an electron relay; that is, the exhaustion is carried to such a point that the amount of gas present is exceedingly small, and the current between the hot and cold electrodes is entirely thermionic, the absence of gas making impossible the presence of positive ions. The operating characteristic of such a relay is as shown in Fig. 1. This characteristic was obtained in the manner indicated in Fig. 2.

The potential of the grid with respect to the filament was varied in steps between −10 and +10 volts, by means of the potentiometer P, corresponding readings of grid voltage and wing current being taken in order to plot the curve of Fig. 1. The characteristic shows that, starting with the grid and filament at zero potential difference, a negative charge imparted to the grid produces a decrease in the wing current and a positive charge imparted to the grid produces an increase in the wing current. This is the fundamental action of the audion when used either as an amplifier or a detector. The reason for this action will appear upon examination of the behavior of an audion of the type shown in Fig. 3.

The wings of the audion were placed symmetrically with respect to the filament, but only one grid was employed. It was found that, under similar conditions of filament temperature and voltage of the battery B_1, a considerably smaller current was obtained between the filament and plate on the side in which the grid was inserted. In both measurements the grid was left entirely free of any connection with the rest of the apparatus. Obviously the grid obstructed the flow of the thermionic current. Investigation showed that this was due to the charge accumulating on the grid when exposed to bombardment by the electrons passing from the filament to the wing. The electrons pass readily enough into the grid but cannot easily escape from it, and as a consequence of this negative electricity piles up on the grid. The potential assumed by the grid when exposed to this bombardment may be several volts negative with respect to the negative terminal of the filament, it may be the same as the negative terminal, or it may be positive with respect to the negative terminal, but it will always be negative with respect to the potential of the field in the plane of the grid which would exist if the grid were removed from the bulb. The negative charge on the grid, therefore, impedes the flow of electrons from filament to plate, causing the decrease in the wing current. The placing of a positive charge on the grid from an external source tends to neutralize the negative charge on the grid, thereby permitting an increase in the wing current. The addition of a negative charge to the grid increases the deflection of the electrons and produces a further decrease in the wing current.

An alternating emf impressed between the grid and the filament causes variations in the wing current in the manner indicated in Fig. 4, the positive alternation producing an increase and the negative alternation a decrease in the wing current. This is the action in-

WING CURRENT IN MILLIAMPERES
POTENTIAL OF GRID WITH RESPECT TO FILAMENT

FIG. 1—VARIATION OF WING CURRENT WITH GRID POTENTIAL

Potential of Grid with respect to Filament
Wing Current

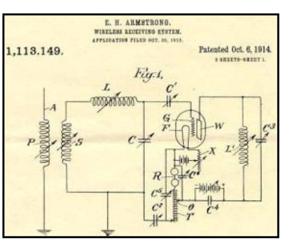
FIG. 4—TIME VARIATION OF GRID POTENTIAL AND WING CURRENT

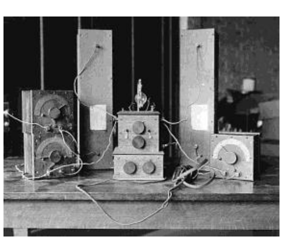
FIG. 2—CONNECTIONS FOR OBSERVING WING CURRENT AND GRID POTENTIAL

FIG. 3—CONNECTIONS GIVING TWO VALUES OF WING CURRENT

FIG. 5—CONNECTIONS TO OSCILLOGRAPH

בהמשך ניסוייו ארמסטרונג חיבר קבל במקביל למעגל המוצא באודיון (כפי שהיה נהוג במקלטי הגביש) ונוכח בשיפור בקליטה. הוא התעמק בחקר התופעה והגיע למסקנה שהשיפור בהגברה נובע מהחזרת חלק מהאות באנודה לסריג (פעולת רגנרציה או משוב חיובי). ארמסטרונג שם לב לכך שכאשר ממשיכים להגדיל את המשוב החיובי, נוצרות תנודות במעגל בתדר שנקבע על ידי מעגל התהודה במקלט. כתוצאה מהתנודות, המעגל פעל כמתנד או מחולל ששידר אות רדיו נקי ויציב. בגילוי זה ארמסטרונג החל את המהפכה שהביאה לסוף עידן משדרי הניצוצות והמעבר למשדרים הפועלים באמצעות מתנד שפופרת הטריודה. ארמסטרונג לא היה המדען היחיד שנתקל בתופעת הרגנרציה



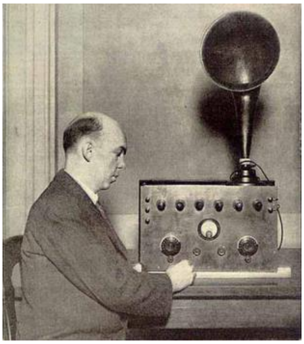


אב הטיפוס של המקלט הרגנרטיבי והתרשים באישור הפטנט למעגל

והתנודות במעגל הקליטה עם אודיון. אלכסנדר מייסנר באוסטריה גילה את התופעות האלה ועל שמו נרשם מעגל המתנד הראשון. בשנת **1913** ארמסטרונג הגיש בקשה לפטנט עבור מעגלי המקלט הרגנרטיבי, אשר אושר בשנת **1914**.

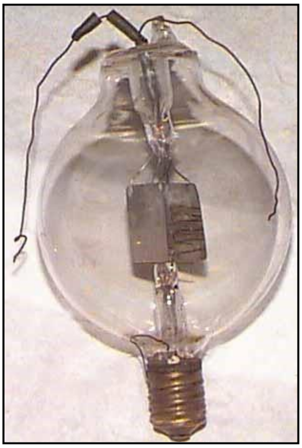

ארמסטרונג במדי קצין צעיר

בשנת **1913** ארמסטרונג קיבל תואר ראשון בהנדסה מאוניברסיטת קולומביה והמשיך לעבוד שם כאסיסטנט לממציא הפרופ׳ **מייקל פופין**. הוא המשיך במחקרים לשכלול והרחבת השימוש בשפופרות האודיון. כאשר החל הגיוס לקראת הצטרפותה של ארצות הברית למלחמה העולמית, התגייס ושרת כקצין בחיל הקשר האמריקאי בפריס. על ארמסטרונג הוטלה המשימה להקים תחנת האזנה לקליטת שידורי האויב במגדל אייפל. במהלך פעילותו פיתח מעגל קליטה חדש שכינה ״מקלט הטרודיין״, בו ערבל את האות הנקלט עם אות ממתנד פנימי לשמיעת אותות מורס. בהמשך, הוא פיתח את ״מקלט הסופר-הטרודיין״ שבו ערבול האותות יוצר אות בתדר ביניים קבוע, המוגבר במספר דרגות הגברה. הוא בנה מקלט בעל רגישות גדולה מאוד, עם שמונה שפופרות טריודה שקלט בתחנה במגדל אייפל תחנות רחוקות וחלשות מאוד. מאז ועד היום, מעגל הסופר-הטרודיין נמצא בשימוש כמעט בכל מעגלי הקליטה ברדיו, טלביזיה ומכ״ם. ארמסטרונג הועלה לדרגת מייג׳ור (רב-סרן) וקבל את עיטור לגיון הכבוד הצרפתי על פועלו. כשהוא חזר לארצות הברית, הוא נוכח שהטלגרף האלחוטי התפתח מאוד כתוצאה מהמעבר לשימוש בשפופרות הטריודה. היצרנים הגדולים החלו לפעול לקראת תחילת שידורי הרדיו בקול ומוסיקה לקהל הרחב. חברת ווסטינגהאוז שהייתה החלוצה בהפעלת שידורי הרדיו, רכשה את שני הפטנטים הראשונים של ארמסטרונג בסכום הענק של **335,000** דולר.


ארמסטרונג ליד מקלט הסופר-הטרודיין

יותר מאוחר, הוא מכר את הפטנט למקלט הסופר-רגנרטיבי לחברת **RCA** (לתוכה התמזגו ווסטינגהאוז, ג׳נרל אלקטריק ומרקוני) תמורת חבילת מניות **RCA**. ההצלחה של תעשיית הרדיו בשנות העשרים הפכה את ארמסטרונג למיליונר, אך הוא החליט להמשיך בפעילותו האקדמית בתפקיד פרופסור באוניברסיטת קולומביה ושימש כמחליפו של מורו הפרופ׳ פופין.

<u>המאבק בין ארמסטרונג לדה-פורסט על זכויות הפטנטים</u>


שפופרת האודיון בה בצע ארמסטרונג את מחקריו הראשונים

שפופרת האודיון של לי דה-פורסט יצרה עניין רב בקרב העוסקים בטלגרף האלחוטי. בנוסף לדה-פורסט, חוקרים בצפון אמריקה ואירופה וחובבי הרדיו של אותה תקופה החלו ליישם את האודיון כגלאי במקום גלאי הגביש. בשלב הזה נוכחו לדעת שהשיפור בקליטה אינו מצדיק את מחירו הגבוה של האודיון ורובם המשיכו עם גלאי הגביש. בשנת **1912** דה פורסט הציע לחברת **AT&T** שימוש בשפופרת האודיון לשיפור בקווי התמסורת הטלפונית וביצע ניסויים במעגלי הגברה לאותות שמע. הוא נתקל בתופעה של צליל שריקה לא מוסבר בתדר שמע וחפש דרכים למנוע את התופעה. באותו זמן, ארמסטרונג בתחנת החובבים שלו נתקל בתופעת הנדנוד העצמי במעגל האודיון. שלא כמו דה-פורסט, ארמסטרונג מצא שניתן לשלוט במשוב החיובי במעגל ולפני שהוא נכנס למצב תנודה, עצמת הקליטה גוברת מאוד ועל עקרון זה אושר לו הפטנט בשנת **1914**. בשנת **1915** לי דה-פורסט הגיש בקשה לפטנט עבור אותה המצאה וטען שהיא כלולה בזכויות על

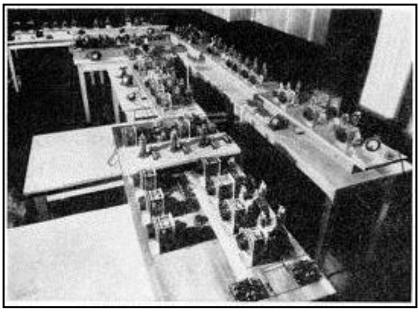
האודיון שמכר לחברת **AT&T**. כשהחל עידן הרדיו, חברת **AT&T** נרתמה למאבק על הסבת הפטנט של ארמסטרונג לטובת דה-פורסט. בין השנים **1922-1934** נמשכו הדיונים בבתי המשפט בין חברת **AT&T** לבין **RCA** ו-**Westinghouse** שהיו בעלי הזכויות לפטנט של ארמסטרונג. לאחר תהפוכות רבות בפסקי דין וערעורים הנושא הגיע לדיון סופי בבית המשפט העליון שם הוחלט על זכותו של דה-פורסט על הפטנט. הקהילה המדעית ובראשם איגוד מהנדסי החשמל בארצות הברית לא ראו בעין יפה את החלטת בית המשפט העליון וטענו שהיא נבעה מחוסר הבנה טכנית ומדעית .

המצאת אפנון התדר - FM

לאורך שנות המאבק שלו על הפטנטים, ארמסטרונג המשיך בפעילותו המדעית בנושא הרדיו ובסוף שנות העשרים החל לבדוק את הרעיון המשותף שלו ושל מורו פרופ. פופין למניעת הרעש הסטטי מהתפרקויות אטמוספריות במקלטי הרדיו שפעלו בשיטת אפנון תנופה - **AM**. מקור הבעיה נובע מזה שהרעש הסטטי מתמזג עם אות השמע במעטפת הגל הנושא. ארמסטרונג החליט לשנות את השיטה מאפנון תנופה לאפנון תדר – **FM** שהייתה ידועה למדענים, אך הייתה להם דעה קדומה שאין לה יתרון על אפנון התנופה הקיים. כמו כן נטען כי שיטת אפנון התדר דורשת פס תדר יותר רחב שיגרום להגברת הרעש. דעות אלה התבססו על אנליזה מתמטית שבוצעה על ידי המדען **John Carson** מ-**AT&T**. ארמסטרונג לא נכנע לדעות אלה וסבר כי הגבלה וקיצוץ אות הרעש במעטפת הגל הנושא ניתנת לביצוע, גם עם פס תדר רחב מאוד.

לאחר מחקר ופיתוח ליישום הרעיון החדש, ב-**1933** הוא סיים לבנות מערכת שידור וקליטה בשיטת **FM** בה האות שנקלט בניסויים היה באיכות מעולה וללא כל השפעה מהפרעות סטטיות ואטמוספריות. בשנת **1935** ארמסטרונג הציג את שיטת אפנון התדר בכנס **IRE** אליו הוזמנו גם בכירי תעשיית הרדיו. לאחר הרצאה בה תאר את שיטת השידור ב-**FM** הפעיל את המקלט והשמיע לקהל שידור שנקלט ממשדר **FM** שהתקין בשכונת יונקרס. הנוכחים נחשפו לשידור נקי מרעשים ואיכות צליל שלא נשמעה עד אז, כתוצאה מרוחב הפס.

התוצאה המעשית של הדגמה זו הייתה הפוכה ממה שהיה צפוי. בכירי תעשיית הרדיו ובראשם נשיא חברת **RCA** דייויד סרנוף ציפו לשיפורים וביטול הרעשים בשיטת אפנון התנופה הקיים. השיטה שארמסטרונג הציג הייתה מהפכנית ביותר וסרנוף חשש מהסיכון הכלכלי לאימפריית השידור שלו ומההוצאות הכרוכות בהחלפת המשדרים וקווי הייצור. סרנוף העדיף להשקיע ברעיון החדש שבו הגה – הטלביזיה.



המשבר הכלכלי של שנות השלושים לא היה הזמן המתאים להשקעות הגדולות הכרוכות בהקמת תחנות שידור ומערך הייצור למקלטי רדיו בטכנולוגית השידור החדשה. בתמונה מימין נראית תחנת השידור הניסיונית הראשונה של ארמסטרונג באפנון תדר בבנין **Empire State** שפעלה באות הקשר **W2XDG**. היא שידרה בשנים **1934-5** בתדר **41** מה״ץ בהספק **2** קילו-ווט.

ארמסטרונג נאלץ להמתין עד **1940** כדי לקבל את הרישיון להקמתה של תחנת השידור הרשמית הראשונה בשיטת **FM**. התחנה הוקמה מכספו הפרטי על גדת נהר ההדסון בניו-ג׳רסי. הוא נאלץ להמתין עוד שנתיים כדי לקבל את הקצאת התדרים לתחנה מה-**FCC**, אך בתקופת מלחמת העולם השנייה שוב לא ניתן היה ליישם את הרעיון של שידורי **FM**. לאחר גמר המלחמה ארמסטרונג פעל להקמת תחנות חדשות ונתקל במכשולים גדולים. רשתות הרדיו המובילות חששו משינוי שיטת השידור החדשה שתגרום להפסדים ענקיים מהצורך לזרוק לגרוטאות את תחנות השידור ב-**AM** ואת קווי הייצור למקלטי רדיו במפעלים. המכשול השני נוצר כתוצאה מהחלטת ה-**FCC** לשנות את תחום התדרים הקודם לשידורי **FM** לתחום החדש – **88 – 108 MHz**.

למכשולים האלה נוספה בעיה חדשה, תביעות נגד ארמסטרונג מצד יצרנים בענף הרדיו על זכויות הפטנטים לשידורי **FM**. המאבקים המשפטיים שנאלץ לנהל על זכויות הפטנטים שלו שנמשכו שנים רבות גרמו לפגיעה קשה בבריאותו. המדען המוכשר שתרם בפיתוחיו להתקדמות תעשיית שידורי הרדיו נרדף על ידי ראשי תעשייה זו, אשר שמרו על האינטרסים הכלכליים של משקיעיהם. ארמסטרונג לא היה מסוגל לעמוד יותר במאבק ושם קץ לחייו בתאריך **31.1.1954**.

אלמנתו של ארמסטרונג לא ויתרה ויצאה למסע מחודש להכרה בזכויות בעלה שנפגעו על ידי חברות הרדיו המובילות. היא הגישה עשרים ואחת תביעות נגד החברות והחלה במאבק משפטי ארוך ועיקש שבסופו זכתה בפיצויים בשווי עשרה מיליון דולרים. למרות הכול, המומחים במקצוע קבעו באופן מוחלט ששיטת ה-**FM** של ארמסטרונג עדיפה על שיטת ה-**AM** ותחנות רדיו **FM** חדשות רבות הוקמו בצפון אמריקה ואירופה. לקראת סוף שנות השישים, פעלו בארה"ב כאלפיים תחנות ורוב מקלטי הרדיו שנמכרו כללו את תחום ה-**FM**. שיטה זו נכנסה לשימוש גם במכשירי הקשר הניידים לשימוש צבאי ואזרחי, תקשורת מיקרוגל, תקשורת הלוויינים ופס השמע בערוצי הטלביזיה.

<u>אותות הוקרה</u>

למרות ההישגים הרבים והחשובים של אדווין ארמסטרונג בקידום טכנולוגיות הרדיו, מסכת חייו הייתה רצופה במאבקים מרים עם גורמים בתעשיית שידורי הרדיו שהביאו בסופו של דבר למותו הטראגי. מאידך, החוקרים והמדענים בתקופתו ולאחר מכן העריכו מאוד את הישגיו וזיכו אותו באותות הוקרה רבים וביניהם:

1917 – היה הזוכה הראשון בחברות הכבוד של ה-**IRE** (היום ה-**IEEE**)

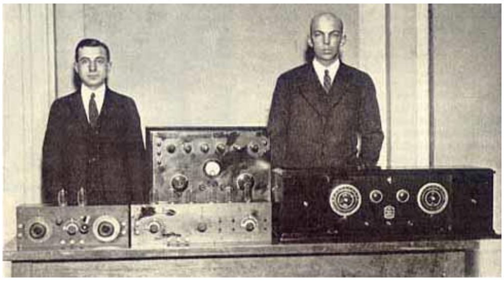
1919 – קבל את אות לגיון הכבוד הצרפתי על תרומתו במלחמת העולם

1941 – קבל את מדלית אדיסון של **AIEE** עבור פיתוח הסופר-הטרודין ושיטת השידור ב-**FM**

1955 – ה-**ITU** הוסיף את שמו לרשימת גדולי הממציאים בטכנולוגית החשמל

בנין הפקולטה לפילוסופיה באוניברסיטת קולומביה שבמרתפו ארמסטרונג הפעיל את מעבדתו, הוכר כציון דרך היסטורית.

אדווין ארמסטרונג הקפיד לשמור את כל המסמכים, היומנים והמכתבים הקשורים לפעילותו. הודות למאמציו הרבים של הרי האוק – **Harry Houck** שהיה עוזרו וחברו הקרוב במשך שנים, כל החומר נאסף ונשמר עד היום. חומר זה אפשר לחוקרים וביוגרפים שונים כתיבת ספרים על תולדות חייו, פעילותו ותרומתו של ארמסטרונג להתפתחות טכנולוגית הרדיו.



ארמסטרונג והאוק מציגים שלושה מקלטי סופר–הטרודיין היסטוריים: (משמאל) מקלט שנבנה ע"י חיל הקשר האמריקאי בצרפת, (באמצע) אבי-טיפוס של מקלטי סופרהט הרמוניה שנייה, (מימין) מקלט סופר-הטרודיין Radiola של RCA

הכותב הינו עורך האתר www.telecom-milestones.com

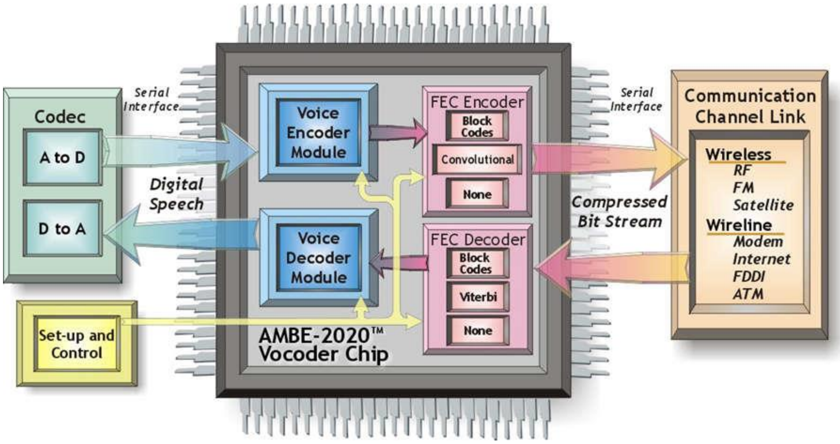
תקשורת סיפרתית לחובבים

צביקה סגל 4Z1ZV

מהי תקשורת סיפרתית

בדומה לתקשורת אנלוגית בת"ג ותג"מ כך גם מכשירי קשר סיפרתיים מאפשרים קשר סימפלקס בין מכשירים קבועים וניידים או דרך מימסרים.

ברמה הטכנולוגית, בעוד שבמכשיר קשר אנלוגי, אות הדיבור מאפנן FM את הגל המשודר, הרי שבתקשורת סיפרתית יש רכיב הנקרא VOCODER ההופך את האות האנלוגי לאות סיפרתי, האות הסיפרתי מקודד באופן חכם על ידי אלגוריתמים של דחיסת דיבור ומשם האיפנון נעשה על ידי האות הסיפרתי.



בצד המקלט נעשה תהליך הפוך, בתהליך הגילוי משוחזר האות הסיפרתי, הוא מוזרם ל-VOCODER אשר בעזרת אלגוריתם דומה, משחזר את האות המקורי וממיר אותו לאות אנלוגי.

השידור של אותות סיפרתיים נותן מספר יתרונות ביחס לשידור אנלוגי:

- שיפור רגישות עקב עבודה ברוחבי סרט צרים יותר (ה-VOCODER מזרים ביטים בקצב של קה"צ בודדים)
- מנגנון תיקון שגיאות סיפרתי מאפשר עבודה ביחס אות לרעש נמוך יותר.
- איכות השמע כמעט ואינה תלויה בטווח. כל עוד יש פיענוח ותיקון שגיאות, האות המשוחזר לא יפגע. נפילה של ד"ב יכולה להעביר ממובנות מעולה, לטרטור מעצבן.
- בשיטת DMR שנרחיב את הדיבור עליה – ניתן להעביר שתי שיחות בו זמנית על אותו תדר ממסר וזאת על ידי עבודה בשני חריצי זמן (TIME SLOTS)
- אפשרות לשלב שירותים סיפרתיים כמו העברת טקסט, זהוי משתמש ועוד
- בדומה ל-PL האנלוגי יש מנגנוני קידוד המאפשרים פרטיות מסויימת בין המשתמשים

בנוסף, ברגע שמדובר באות סיפרתי, קל מאוד לחבר כל ממסר לרשת האינטרנט, "לענן", ומשם אפשרויות הקישור הן בלתי מוגבלות. לטעמי היתרונות המובהקים של התקשורת הסיפרתית לחובבים הם בקישוריות לרשת העולמית, היכולת לדבר עם ציוד דומה בכל העולם דרך מכשיר נישא וברמת מובנות מליאה שכמעט ואינה תלויה בטווח ובתנאים הכללים כמו ב-HF.

מטבע הדברים, השיחות על ערוצים סיפרתיים הן ארוכות יותר, והתכנים משמעותיים, הרבה יותר מהעברת כמה תווים ב- JT65 או 59,73 בתקשורת HF אופיינית.

תקני תקשורת סיפרתית

קיימים בעולם החובבים 3 תקנים לתקשורת סיפרתית המפורטים לפי רמת הוותק שלהם בעולם החובבים:

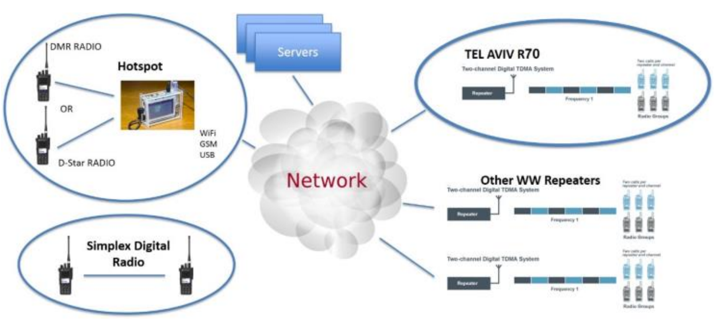
- **D-STAR**– תקן פתוח שהוגדר ביפן ותפור לתקשורת חובבים ואומץ על ידי חברת ICOM. בטעות נוטים לחשוב שהוא תקן פרטי של ICOM. לאחרונה הצטרפה לאימוץ התקן גם חברת קנווד. תקן זה הוא הבשל ביותר.
- **DMR** – תקן מסחרי אירופי (שאינו סגור עד הסוף ועם חורים כמו בגבינה שוויצרית). מוטורולה יישמה לראשונה את התקן תחת מותג MOTRBO ולימים הצטרפה חברת HYTERA וחברות נוספות. בהמשך הותאם תקן זה גם לשימוש על ידי חובבים.
- **FUSION** – משווק על ידי חברת יאזו מלפני כמה שנים.

מאמר זה מתמקד בתקן ה-DMR מהסיבות הבאות:

- לאגודה יש היום שני ממסרי DMR UHF שנתרמו על ידי חובבים, ג׳ף שרצר 4Z1JD וחיים לוי 4Z7BBD ומותקנים בת״א ובחיפה עם כסוי מרשים וקרוב לוודאי שיתווספו ממסרים נוספים.
- חברת TYTERA יצאה לשוק עם מכשיר מסחרי (MD-380/390) איכותי ובמחיר נמוך מ- 100 דולר. תוכנת המכשיר נפרצה על ידי חובבים ויש גירסאות קושחה המוסיפות תכונות מעניינות נוספות.
- הוקמה של ידי חובבים רשת שרתים – BRANDMEISTER המקשרת את כל הממסרים בעולם (וכן נקודות גישה פרטיות שנדבר עליהן בהמשך) ופותחת עולם שלם למשתמשים
- הוקם שרת ישראלי על המתוחזק על ידי איש יקר – יורם רוטבך 4X5YR
- מעל 80 חובבים ישראליים כבר נרשמו ברשת ה-DMR וחלק נכבד כבר מחזיר מכשיר רדיו DMR
- לבעלים המועטים של ציוד DSTAR (גילוי נאות, אני ביניהם) יש ״רפלקטור 972A״ על השרת של יורם, המאפשר גישה דרך נקודה חמה (או דרך כל ממסר DSTAR בעולם) לקבוצה הארצית בישראל

אז מה היה לנו ?

התרשים הבא מראה את האפשרויות השונות לעבודה ברשת ה-DMR:



קשר SIMPLEX

קשר בין מכשירים בדומה לקשר אנלוגי. שני המכשירים מכוונים לאותו תדר ובנוסף מוגדרים להם 3 פרמטרים נוספים שחייבים להיות זהים:

- COLOR CODE – בדומה ל-PL ברשת אנלוגית
- TIME SLOT – כזכור הרשת הסיפרתית מאפשרת עבודה על שני חריצי זמן בו"ז
- TALK GROUP – קבוצת דבור, שהיא בעצם הפרמטר העיקרי המקשר בין שני חובבים או יותר המבצעים שיחה.

בנוסף, לכל מכשיר (או יותר נכון לכל חובב) יש מספר מזהה יחודי – DMR ID, אשר בדומה למספר טלפון מזהה אותו ברשת. בהמשך נסביר כיצד נרשמים.

קשר דרך ממסר

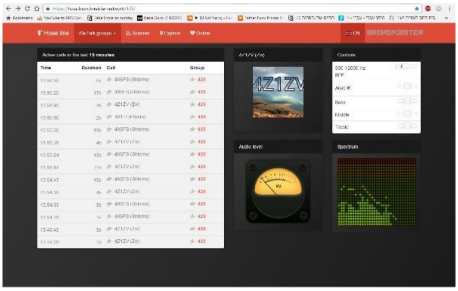
בין מכשירים בתווך ממסר בדומה לממסר אנלוגי. לכל מכשיר תדר קליטה ושידור שונים HALF DUPLEX, בהתאמה לתדרי הכניסה/יציאה של הממסר ובנוסף – COLOR CODE, TIME SLOT, ו-TALK GROUP

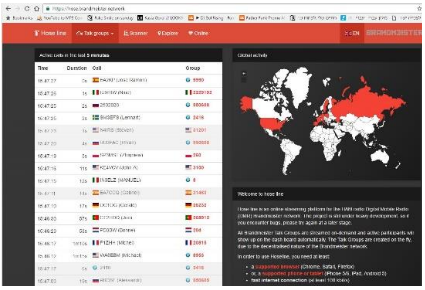
קשר דרך הרשת

קשר דרך הרשת מאפשר גישה וקיום שיחה **עם כל חובב בעולם** כל עוד אנחנו פועלים על אותה קבוצת דבור.

לרשת העולמית ניתן להתחבר או דרך כל ממסר המחובר לרשת, או דרך נקודה חמה – דונגל או קופסא זעירה הכוללת מקמ"ש UHF זעיר ומקושרת לאינטרנט בחיבור WIFI, או דרך מחשב או בחיבור BLUE TOOTH דרך טלפון סלולארי.

רשת BRANDMEISTER





והי כיום הרשת המתקדמת ביותר לקישור חובבי רדיו עם ציוד DMR.

יש מספר אתרים בהם ניתן להרשם ולעקוב אחרי כל שיחה המתבצעת בעולם, לדעת מי מדבר, עם מי ואף להאזין לתוכן השיחות של קבוצת דיבור: https://hose.brandmeister.network

הרשת הזאת מתפתחת ובאופן שוטף נוספים לה תכונות נוספות.

מטבע הדברים, חלק נכבד מהתכונות מתועד באופן חלקי בלבד (או ליתר דיוק בתורה שבע"פ..).

יש כמה יזמות מקומיות לתעוד, וכיום אנחנו מספר חובבים המעלים מידי פעם תעוד לדף הפייסבוק של האגוד

הרשת הזאת מתפתחת ובאופן שוטף נוספים לה תכונות נוספות.

מטבע הדברים, חלק נכבד מהתכונות מתועד באופן חלקי בלבד (או ליתר דיוק בתורה שבע"פ..).

יש כמה יזמות מקומיות לתעוד, וכיום אנחנו מספר חובבים המעלים מידי פעם תעוד לדף הפייסבוק של האגודה.

צעדים ראשונים להצטרפות למשתמשי DMR

רישום וקבלת DMR ID -

https://www.dmr-marc.net/cgi-bin/trbo-database/userreg.cgi

מכניסים אות קריאה, משלימים פרטים ובדרך כלל בתוך יומיים מקבלים מייל או בודקים אם בסיס בנתונים התעדכן עם פרטיך. ללא רישום, תחסם ברשת.



רכישת מכשיר – ההמלצה החד משמעית שלי היא לרכוש את הדגם הפשוט והזול ביותר של TYT/TYTERA MD380 ולא להתפתות למכשירים טובים ויקרים יותר, לפחות לא בשלב הראשון.

המכשיר הזה נמצא אצל מרבית החובבים בעולם, יש ניסיון ותמיכה ובאופן שוטף עולות גירסאות קושחה חדשות.

התקנת CODE PLUG – זה קובץ המכיל את כל מה שקשור בתכנות והפעלת הרדיו. התכנות הראשוני דורש מיומנות וכל טעות קטנה לא מאפשרת יצירת קשר. לכן מומלץ בחום להוריד מדף הפייסבוק של האגודה דוגמא שהעלתי בשם CP_BASIC, לבצע בה מספר שינויים כמו אות קריאה ו-DMR ID ולטעון למכשיר בעזרת תוכנת הצריבה.

להלן פרוט השלבים בצריבה "ללא כאבים"

1. הורד את הקובץ הזה **CPS_380_SETUP**, והפעל את התקנת אפליקצית תכנות המכשיר: https://www.dropbox.com/s/56gbt3t0fpkjbj0/CPS%20MD380%20Setup%20v1.32.exe?dl=0
2. חבר את כבל התכנות המקורי (ולא כבל באופנג שנראה זהה !!). הדלק את המכשיר. המתן פעם ראשונה לסיום התקנת הדרייבר ל-USB.
3. בצע קריאה של תוכן המכשיר - READ DATA.
4. שמור את הקובץ הזה לכל צרה שלא תהיה.
5. במידה ותוכנת הצריבה לא מצליחה לדבר עם המכשיר - יש מצב שלא הותקן הדרייבר USB.
6. במיקרה זה פתח את קובץ הדרייבר המצורף, התקן אותו וחזור על התהליך: https://www.dropbox.com/s/neeuv3cgw2a0st1/DM-380USB_Driver.zip?dl=0
7. הורד מ-FILES של דף הפייס הזה של האגודה גם את קובץ BASIC_CP שהעלתי לפני זמן מה
8. פתח את הקובץ בעזרת אפליקצית התכנות.
9. לך ל-GENERAL SETTING ושנה את אות הקריאה שלך ו-DMR ID (בהנחה שכבר נרשמת באתר MARC DMR ID).

10. טען את הקובץ למכשיר - WRITE DATA. המכשיר עובר למצב תכנות, מסיים, נתק הכבל ואתה באוויר.
11. לממסר ת״א בחר ZONE ISRAEL DIGITAL, לממסר חיפה בחר ZONE HAIFA DIGITAL.
12. וודא עם הכפתור האמצעי שאתה על ערוץ ARTZI.
13. לחץ PTT וקבל צ׳ירפ - סימן שאתה מדבר עם הממסר.
14. עיין בתכולת הקובץ באפליקצית התכנות ותבין מה עושה כל כפתור.

״פורצה״ – MD380 TOOLS

זה פרוייקט מרשים המאפשר מריבה של קושחה חדשה למכשיר הנותנת מספר תכונות נוספות שהחשובות ביניהם לטעמי הן:

- טעינה של בסיס הנתונים העולמי והצגה בזמן אמת, של פרטי החובב עימו מתנהלת השיחה
- אפשרות לשמוע כל שיחה בכל קבוצת דיבור הזורמת בממסר או בנקודה החמה ללא תלות בתכנות קבוצת הדיבור.

הכלים האלו פותחו בסביבת UNIX אך הודות לחברנו יורם רוטבך, קיים כלי המאפשר הרצה של מכונה ווירטואלית על מחשב PC רגיל.

מסמך מפורט נמצא גם הוא בדף הפייסבוק של האגודה.

אני כרגיל אשמח לסייע לכל חובב בתנאים הבאים:

- קרא בעיון את המסמך הזה, RTFM...
- קרא את החומר הנמצא בדף הפייסבוק של האגודה
- בתמורה לתמיכה ממני – יעלה תעוד של הנושא לטובת ציבור החובבים.

****

אגודת חובבי הרדיו מודיעה בצער
על מותו של

מוטקה אברמוביץ׳ 4X4PE ז״ל

ומשתתפת בצער המשפחה
מי ייתן ולא ידעו עוד צער

על תרומתם של חובבי הרדיו
להעברת ד״שים, מחיילים, בתקופת מלחמת לבנון הראשונה.

נפתלי בלבן-אוברהנד, 4X1RM

השנה (2017) ימלאו 35 שנה למבצע ״שלום הגליל״ 1982. להלן סיפור מנקודת מבטם של חובבי הרדיו.

חובבות הרדיו הצטיירה תמיד כמשהו הקשור לריגול, כי טבעי הדבר שאדם שיש לו משדר פרטי בביתו, יכול לשדר מה שהוא רוצה, מתי שהוא רוצה ולאן שהוא רוצה.

לפני כ-100 שנה, כאשר התחביב החל, כבר חוקקו הרשויות חוקים מיוחדים כדי לשמור על תוכן השידור, במטרה למנוע חריגה מדיבור ישיר, וכמובן קבעו תקנות מסוימות על מה מותר ועל מה אסור לדבר, ומה חייבים לומר.

חובבי רדיו מכירים את הכללים ומקיימים בדרך כלל את התקנות הללו, מה גם שרשויות התקשורת בכל מדינה בוחנים את האלחוטאים החובבים בבחינות מיוחדות, הכוללות את חוקי התקשורת המחמירים, וכן עליהם להוכיח ידע בתורת הרדיו. על חובבי הרדיו חל איסור להפריע לשירותים האחרים, כגון תקשורת אזרחית וצבאית על גלי האתר.

כלל ברור אחד קיים בכל המדינות: בזמן מלחמה נאסר על חובבי הרדיו לשדר מטעמי סודיות, ושוררת דממת אלחוט.

בפרוץ מלחמת העולם השנייה נדרשו אלפי חובבי רדיו בארה״ב להפסיק את שידוריהם, ורבים מהם גויסו לחיל הקשר האמריקני ואף הצליחו במשימתם במידה רבה מאוד. מאז, מרבית המדינות החלו להעריך את יכולתם של חובבי הרדיו ואפשרו להם לפעול בתחומים רבים של תדרים.

בכל מלחמות ישראל חובבי הרדיו בארץ נדרשו להשבית את תחנות השידור שלהם לאלתר.

למרבית הפלא, בשנת 1982 בה פרצה מלחמת לבנון הראשונה, התקבלה החלטה לבטל את האיסור על השידורים. חובבי רדיו רבים שגויסו למילואים, לקחו עימם את המשדרים הממוזערים שלהם.

כידוע, בתחילתה של המלחמה הנחנו שהיא תהיה מוגבלת לכמה עשרות קילומטרים, אך בדיעבד התברר שכוחותיו של אריק שרון התקדמו במהירות לכיוון בירות. בשבועות הראשונים לא התאפשר קשר בין החיילים בחזית לבין האזרחים בעורף, ובני משפחותיהם של החיילים חששו מאוד לגורל יקיריהם. בדרום לבנון לא היו לישראלים טלפונים זמינים.

באמצע שנות השבעים, החובבים החיפאים התקינו ״תחנת ממסר להגדלת טווח השידור״ על גג מגדל האוניברסיטה בחיפה. במיקום נהדר בגובה 600 מטר מעל פני הים נקרא בפינו ״ממסר חיפה״, אפשר לנו, החובבים, להתקשר למרחק גדול של למעלה מ-200 ק״מ ואף לקפריסין וזאת באמצעות מכשיר קשר אישי וקטן.

והינה, קרה דבר בלתי צפוי: חיילים חובבי-רדיו שידרו דרך ממסר חיפה מדרום לבנון לתוככי מדינת ישראל, ומסרו דרישות שלום למשפחותיהם. זה התקיים בצורה הבאה: אנו, חובבי רדיו

בישראל, האזנו לתדר של ממסר חיפה, וכאשר שמענו את קולו של חייל חובב שנמצא בלבנון, קבלנו ממנו את פרטיו – שמו, מה שלומו ומספר הטלפון של בני משפחתו. את המידע הזה העברנו טלפונית לבני המשפחה המודאגים, ולעתים אף העברנו באמצעות הטלפון את הקולות מלבנון לבני המשפחות שהצליחו לשוחח עם יקיריהם בעזרת מתקן מיוחד – "מגשר טלפון".

עשרות רבות של חובבי רדיו בארץ השתתפו בפעולה המיוחדת הזאת של העברת אות חיים מהחיילים לבני המשפחות. אחד האנשים הפעילים ביותר היה חובב הרדיו יורם קיזלר 4X6DI ז"ל שעשה לילות כימים בתעבורה האלחוטית.

חיילים נוספים אשר היו עדים לשיחות הללו, ביקשו אף הם למסור דרישות שלום, ואכן החובבים בחזית לקחו את פרטיהם של אותם חיילים, ושידרו זאת לחובבים בארץ, ואלה האחרונים טלפנו למשפחות. אני, וכן רבים מחבריי, ישבנו שעות והעברנו מאות רבות של דרישות שלום מעין אלה.

במשך החודש הראשון של המלחמה, חשבון הטלפון שלי היה בגובה של כמות שנתית של שיחות. כזכור, באותה תקופה חיוג בינעירוני היה יקר מאוד, ואנחנו טלפנו לכל איזור בארץ בלי חשבון.

היו מקרים בהם חיילים חובבי רדיו טיפסו על עמודי חשמל ואף על עצים, על מנת לשפר את הקשר עם הארץ. החיילים העבירו בצעקות מלמטה אל החובב שישב על תורן גבוה את שמותיהם ואת מספרי הטלפון של המשפחות, וכך הועברו דרישות שלום רבות בשרשרת.

אחד המקרים המרגשים אירע כאשר חובב רדיו בשם מיקי מנזרי 4X4KK שידר אלינו מתוך רכב צבאי, ולאחר שקישרתי אותו עם בני משפחתו והוא שוחח עימם, הוא ביקש ממני שאתן גם לחבריו לשוחח עם בני משפחותיהם. כמובן שנעניתי לבקשתו ברצון, ובזה אחר זה החיילים דיברו באמצעות מכשיר הקשר הנייד, הממסר באוניברסיטת חיפה וחיבור הטלפון הביתי שלי. כך התקיימו שיחות מרגשות במיוחד כאשר בני המשפחה שאלו כל הזמן: "היכן אתה, ומה אתה עושה כרגע?" והחיילים השיבו בקצרה: "הכול בסדר, רות –סוף".

לאחר כשבועיים, כאשר צה"ל כבר היה עמוק בתוך לבנון, הגיעו לשם טכנאי בזק והתקינו טלפונים ציבוריים רבים, פטורים מתשלום, ומאז דרישות השלום עברו בצורה בלתי אמצעית.

עם תום המלחמה התקשר אתי מיקי מנזרי והזמין אותי ואת יורם קיזלר למסיבה של חיילי הגדוד שלו שהתקיימה בתיאטרון החאן הירושלמי. היה זה מפגש מיוחד במינו, בו השתתפו עשרות חיילים וקצינים במילואים, ובאווירה של הרמת כוסיות, נתגלה לי סודם. הסתבר שהשיחות שקיימו עם בני המשפחות בגלי החובבים נערכו תוך כדי קרב קשה. השיחות עם בני המשפחות בעיצומה של המלחמה, הרימה מאוד את המורל שלהם וסייעה להם להתגבר על הלחץ בו היו נתונים.

הם הביעו את תודתם לחובבי הרדיו, ולסיום הערב התקיימה הופעה נהדרת של זמרת המלחמות יפה ירקוני, במלוא תפארתה...

מוקדש לחברנו אריה קרץ 4X6MO ז"ל, פעיל בזמנו בתחנת המועדון בערד 4Z4EV אשר נהג באוטובוס שהוביל חיילי צה"ל ללבנון, אסף מהם דרישות שלום והעביר אותן לקרובי המשפחה בארץ.
עפ"י ראיון שלי בתכניתו של משה טימור "ששי אישי", 4.2.2017, על תרומתם של חובבי הרדיו להעברת דרישות שלום של חיילים בתקופת מלחמת לבנון הראשונה ב-1982.

"הגל" פברואר 2017

E44CM, משלחת DX הולנדית ליריחו, הרשות הפלסטינית 2016

על ידי כריס PA2CHR

לפני כשנה יצר כריס, PA2CHR קשר עם בודו, DX8DF שהיה ביריחו במהלך דצמבר 2015 להפעלת תחנת רדיו. בודו סיפר לכריס אודות מקום נאה בגן של מלון. לא היתה בעיה להקים מערכת אנטנות ובעל המלון עצמו היה מעוניין לראות פעילות חובבי רדיו. זו היתה ההתחלה של המחשבה אודות האפשרות לארגן משלחת DX לרשות הפלסטינית להפעלת VHF/UHF EME. הרשות הפלסטינית מעולם לא הייתה על האויר ב- VHF וב- UHF כך שיהיה נחמד להעלות את ה- DXCC הזה לאויר.

הצעד הראשון היה פנייה לקבלת רשיון. עם עזרה גדולה של בודו, ופקיד ממשרד התקשורת קיבלנו רשיון לאות הקריאה E44CM בדואר. את הרשיון המקורי נקבל במשרד ביריחו. לאחר קבלת אות הקריאה, התחלנו לחקור תקופת זמן אם תנאי EME טובים (רמת רעש נמוכה). החלטנו להיות QRV בין 15 ל- 24 בנובמבר. באמצע היה לנו החצי השני של תחרות EME של ARRL, זהו זמן טוב, בגלל הפעילות הגבוהה בסוף השבוע של התחרות. וכך החלטנו לעשות זאת.

למרות שהיה לנו נסיון בהפעלת משלחות DX במקומות שונים באירופה עם מכונית, זו היתה הפעם הראשונה שנשלח את כל הציוד והאנטנות במטוס. ב- 2014 כריס הצטרף לקבוצת Z21EME לזימבבואה, ונסע רק עם ציוד רדיו קטן במטען דרך שדה התעופה. כל הציודים הגדולים כגון אנטנות ותרנים הובאו במכונית מחובבי רדיו בדרום אפריקה אל זימבבואה. אבל הפעם, ג׳וס וכריס נאלצו לקחת את כל הציוד בעצמם.

הצעד הבא היה להחליט באיזה ציוד נשתמש. עבור 2 מטר, הברירה העדיפה היתה שתי אנטנות יאגי X-POL של 20 אלמנטים (10 אופקיים ו-10 אנכיים) המותקנות צד בצד. מבנה זה הוא קל להגבהה והוא בעל שבח של 16dbd. ל- 70 ס״מ החלטנו להשתמש באנטנת יאגי אחת ארוכה בעלת 27 אלמנטים עם שבח של 17.7dbd. כמובן שיאגי שני יוסיף שבח נוסף של כ- 2.8 ד״ב למערכת, אבל היינו צריכים לשים לב למשקל הכללי של הציוד שמועלה למטוס. דבר חשוב נוסף הוא הקיטוב ב- 70 ס״מ. יאגי בודדת ניתן לסובב בקלות לקיטוב אופקי או אנכי. כל האנטנות היו בניה עצמית של DK7ZB לפי תכנון של 28 אוהם.

המקמ״שים בהם השתמשנו היו Yaesu FT857d בגלל המידות הקטנות והמפרט הטוב. לאחד מהם יש כניסה חיצונית של 10 מה״ץ עבור אות מתנד ייחוס, מאוד שימושי להפעלה יציבה ב- 70 ס״מ.

עבור EME אתה צריך גם ציוד מיוחד כגון קדם-מגברים בעלי רעש נמוך, בקרה מדוייקת של מצב האנטנה וההגבהה, קופסת מיתוג לבקרת קוטביות, בקרה לממסרי שידור/קליטה וסינכרון זמנים עם המחשב. המשקל הכללי של המטען היה אתגר גדול. לכן התחלנו לשקול כל פריט בנפרד ולעשות רשימה. היה חשוב למצוא את האפשרויות להפחית את המשקל של רכיבים כגון כבלים, חלקי חילוף וברגים. מנקודה זו התחלנו לעשות תוכנית תיאורטית לאריזת החבילות. האמינו לי, שני חובבי רדיו עם כרטיסי טיסה למטען כולל מירבי של 150 ק״ג, זה אתגר אמיתי. המשמעות של זה היא שתי מזוודות גדולות, תיק גולף (לאנטנות) ותיק יד לכל אחד. לקח לנו מספר ימים לארוז הכל ולדאוג שהמשקל של כל תיק יהיה נכון. גמרנו עם 148 ק״ג, אבל לקחנו עוד שני תיקי יד קטנים עבור המחשב הנייד ו-PA. למזלנו לא היתה בעיה גדולה עם הצ׳ק-אין בנמל התעופה.

כחדשיים לפני ההמראה, כל הציוד היה מוכן לניסוי אחרון. בנינו תחנה מושלמת ועשינו QSO לנסיון במהלך תחרות ARRL EME באוקטובר. נראה שהכל עובד מצויין. זה הזמן לארוז הכל ולעשות את ההכנות האחרונות.

המסע החל ב-14 בנובמבר השכם בבוקר, באמסטרדם (נמל התעופה סכיפהול) אל תל אביב (נמל התעופה בן-גוריון). בעל המלון שלח מונית (עם מתקן למטען על הגג) לאסוף אותנו משדה התעופה של תל אביב ולהביא אותנו ליריחו תוך כשעה. למחרת, התחלנו להתקין את האנטנה עבור 2 מ׳ על הגג של מבנה קטן בגן המלון, מקום מושלם עבורנו. כל העבודה הסתיימה מהר מכפי שציפינו, עשינו נסיון נוסף ונחנו מנוחה קטנה עד לזריחת הירח.

ב- 16:00 נקלטו האותות הראשונים מן הירח. תוך מספר שעות, עבדנו עם 30 עד 40 תחנות ובנקודה בה הפסקנו סביב חצות, היו 81 תחנות ביומן והיינו מאושרים מהתוצאה הזו.

בימים הבאים, מה- 16 עד 18 בנובמבר הפעלנו שוב על 2 מ׳. במשך הערב, לתוך הלילה וחלק משעות הבוקר המוקדמות. במשך אחר הצהרים היה לנו קצת זמן לסייר בסביבה.

ב- 19 בנובמבר הפעלנו במשך מעבר ירח מלא על 70 ס״מ. היינו צריכים לפרק את אחת מאנטנות ה-2 מ׳ ולהתקין את האנטנה של ה- 70 ס״מ במתקן, להחליף את ה- LNA, המסננים וכו׳. לקח לנו כ-3 שעות לגמור את העבודה ולנסות את המערכת. במשך משלחת ה-DX הקודמת שלנו עבדנו עם יאגי יחידה ל-70 ס״מ. היא די קטנה והתחנה שממול היתה צריכה להיות בעלת ציוד טוב כדי לעבוד איתנו. רוב התחנות שעבדו איתנו היו בעלות צלחת של 4 עד 8 מטר או מערך של 4 אנטנות יאגי ארוכות וטובות. שמחנו מאוד שיכולנו לעבוד עם סך הכל 40 תחנות במעבר הזה של הירח.

אחרי סוף השבוע המשכנו עם הפעלה ב- 2 מ׳ במשך הלילה ועשינו טיול לים המלח ולירושלים במהלך היום. ההפעלה הסתיימה בבוקר ה-24 בנובמבר ועבדנו עם 330 תחנות שונות. על 2 מ׳, שהיא תוצאה יפה מאוד. התחנה ״הקטנה״ ביותר איתה עבדנו היתה בעלת יאגי של 10 אלמנטים ו-500 וואט. כאשר הירח היה מתחת לאופק, ג׳וס עבד עם כ- 300 תחנות על גל ה- 20 מ׳ עם אנטנת דיפול.

זה היה מסע יפה, למדנו הרבה אודות אנשים נחמדים ואנחנו מצפים למסע נוסף השנה.

מקווה לראותכם (במקור CU) דרך הירח על אחד מגלי ה- UHF/VHF.

73,
ג׳וס PA3FYC
כריס PA2CHR

ניתן לצפות בוידיאו אודות E44CM בכתובת:

https://www.youtube.com/watch?v=B_XJPm_jQfo

בדצמבר, היו בודו DF8DX והרמן DL2NUD פעילים מאותו מקום ביריחו להפעלה על 23, 13 ו- 9 ס״מ.
הם הפעילו עם צלחת של 1.5 מ׳ ועשו 62 QSO-ים על 23 ס״מ, על 13 ס״מ עשו 23 QSO ועל 9 ס״מ 16 QSO. גם זו תוצאה יפה מאוד עם התחנה הניידת המצויינת שלהם !

התפשטות גלים

מה אומרים לנו כתמי השמש ?

מאמר שני בסדרה

מעובד וערוך ע"י אבנר דרורי 4X1GE

מבוא

תופעת "כתמי השמש" ידועה מתקופות עתיקות אבל התחילו להתייחס לנושא, בצורה מדעית, רק אחרי שגלילאו המציא את הטלסקופ וראה אותם. מאז גלילאו ועד היום נכנסו לשימוש טלסקופים משוכללים יותר והעיסוק בכתמי השמש תפש תאוצה.

נושא "כתמי השמש" היה מוצנע מהציבור והתענינו בו רק "משתמשים (Users)" שהמידע (על כתמי השמש) עשוי היה לעזור להם להבין למה ואיך כתמי השמש "משפיעים" עליהם. יחד עם זאת אינני בטוח שכול אותם המשתמשים יודעים באמת מה אומרים לנו כתמי השמש.

מסיבות שונות, נושא כתמי השמש עלה לאחרונה לתודעת הציבור. אחת הסיבות עשויה להיות ההתראות, של סוכנויות החלל בעולם, על הקטסטרופות הצפויות לנו מקרינת יתר של השמש. התראות אלה אפילו הביאו את נשיא ארצות הברית להוצאת "צו נשיאותי" כפי שתואר במאמר הקודם שבסידרה.

הנושא יצא לציבור בפרסומים שונים שאחדים מהם פורסמו גם באתר הישראלי
http://www.hayadan.org.il וחלק ממנו מצותת במאמר זה.

כול אדם יכול להתייחס לנושא המעניין אותו ואותנו, כחובבי רדיו, מעניינת השפעת כתמי השמש על שכבות היונוספרה, של כדור הארץ, המאפשרים תקשורת אלחוטית סובבת עולם הן בשימוש המסחרי ובמיוחד בשימוש חובבי הרדיו.

אבל לא רק עלינו זה משפיע, מסתבר שנושא זה משפיע גם על תחומים שאינם קשורים דווקא לחובבי הרדיו ועל כך בהמשך הסדרה.

ניתן למצוא, באינטרנט, מידע רב בנושא המדובר וברור שלא ניתן להכניסו למאמר אחד בלבד. מטרת מאמר זה בא רק "לגרות את התיאבון" של הסקרנים כדי להמשיך ולבדוק מה באמת קורה בשמש ובמיוחד על פניה.

יתכן וההסבר, על כתמי השמש, היה יכול להיות פשוט יותר אילו למדנו מקודם על סוגי הסערות המגנטיות של השמש. למרות זאת, בחרתי להקדים את המאמר הזה מכיוון ש-"כתמי השמש" הוא נושא מדובר יותר.

מה הם כתמי השמש

כולנו מכירים את "כתמי השמש" (Sun Spots) וכולנו יודעים שהתקשורת ב-HF תלויה במספר כתמי השמש באותו רגע. את הקשר הזה נראה בפרקים הבאים אבל ראשית נדבר על כיצד נוצרים הכתמים.

בטרם נדבר על כתמי שמש, נזכיר כמה עובדות: השמש היא כדור גז (פלזמה), ולכן, להבדיל מגוף מוצק (לדוגמה: אנחנו נוהגים להשתמש במושגים של "פני כדור הארץ" ו-"קוטר כדור הארץ"), ההגדרות של "פני השמש" (השוליים של השמש) ושל האַטמוֹספֶרה שלה תלויות באורך הגל בו צופים בשמש. מכיוון שאנחנו מנסים למדוד את ממדי השמש באמצעים ויזואליים, אפשר לחשוב על כך ש-"פני כדור השמש" היא שכבת הפוֹטוֹספרה, אותה ניתן לראות בתחום האור הנראה לעין.

אילו היינו מודדים, את קוטר השמש, בתחום תדרים אחר (כגון אורך גל של 10.7 ס"מ) היינו מקבלים את "פני כדור השמש", בקוטר שונה.

נחזור לכתמי השמש, לכשעצמם, אינם עושים דבר ואינם משפיעים משהו.

כתמי השמש הכהים, הנראים על פני השמש והמופיעים בצורות שונות ומשונות, הם רק עדות שסערה מגנטית מתרחשת אי-שם בשמש.

כול סערה בשמש שולחת, גם בכוון הארץ, אנרגיות בתחום תדרים רחב מאוד (הפירוט לכך יהיה במאמרים הבאים) ובנוסף גם חלקיקי מסה הנפלטים מעטרת השמש (CME – Coronal Mass Ejection). כול מה שהשמש שולחת אלינו הן תוצאה של פיצוצים אטומיים (רציפים או חד פעמיים) הגורמים לירידת משמעותית בטמפרטורת השמש במקומות של הארועים.

יחד עם כול הטוב, שהשמש משפיעה עלינו, היא יכולה גם לגרום לצרות שחלקן כבר תואר במאמר הקודם בסדרה זו.

כולם נהנים כול עוד השמש שולחת לנו אנרגיות ברמות מתקבלות על הדעת. הבעיות מתחילות כאשר האנרגיות עולות מעל הרמות המתקבלות על הדעת (מה הן הרמות מתקבלות על הדעת? גם על כך נרחיב בהמשך הסדרה).

כדי לראות את הסערות עצמן, מעל פני כדור הארץ, אנחנו צריכים טלסקופים משוכללים מאוד אבל את הכתמים אפשר לראות (צפייה מלוינים זה סיפור אחר לגמרי...).

מכיון שהכתמים והסערות המגנטיות מופיעים באותו מקום ובאותו זמן, הם הפכו לשמות נרדפים והשם המועדף לשימוש רגיל הוא, כמובן, "כתמי שמש".

למה כתמי השמש כהים

כשמתבוננים בשמש (באמצעים המתאימים לכך בלבד! מסוכן להתבונן בשמש בעין חשׂוּפה או באמצעוּת מסננים "תוצרת בית"!), אפשר לעִתים להבחין על פניה בכתמים כהים. צבעם הכהה של הכתמים נובע מכך שהטמפרטורה השוררת בהם נמוכה בכמה מאות מעלות מזו של סביבתם.

למעשה, כמו שאפשר לראות בתצלומים, הכתמים נראים כהים לחלוטין. אולם מדובר באַשלָיה אוֹפְּטית: הכתם נראֶה חשוך בשל הניגודיות הרַבּה בין עָצמת האור הנפלטת מכתם השמש עצמו ובין האזור הסובב אותו. בפועַל כתם שמש עדיין מֵאיר יותר מהירח.

אף שמְּמדיהם של הכתמים ביחס לשמש אינם גדולים, קוֹטרם עשוי להגיע לכשלושים אלף קילומטר (לשם השוואה, קוטר כדור הארץ כולו הוא כ־12,756 קילומטר); עובדה זוֹ מאפשרת לזהות אותם גם ללא אמצעי תצפית משוכללים.

השפעת הסערות המגנטיות/כתמי השמש על כדור הארץ

כבר הזכרנו את הקשר ההדוק, בין כתמי השמש ובין קיום הסערות המגנטיות הגורמות לקרינה אל מחוץ לשמש, ולכן כדאי להזכיר לפחות סערה אחת מהן הגורמת ל-"פליטת מסה סולרית" (CMA – Coronal Mass Ejection) של חלקיקים, טעוני מטען חשמלי, אל החלל הכולל גם את כדור הארץ.

סערות מגנטיות אלה גורמות ליוניזציה של האוויר וכתוצאה מכך ל-"אורורה" (הזוהר הצפוני והדרומי), להפרעות בקליטת שידורי רדיו ולקצרים ברשתות חשמל.

במאות ה-19 וה-20, בהם התפתחו מערכות החשמל והאלקטרוניקה, היו שני ארועים משמעותיים במערכות אלה.

הארוע הראשון היה בשנת 1859 שפגע במערכות הטלגרף והקפיץ את המפעילים. הארוע השני היה בשנת 1989 שגרם להאפלת רשתות החשמל בצפון ארה"ב ובפרובינצית קוויבק שבקנדה.

היום, בעידן הלוינים והמחשבים, סערות כאלה עלולות לגרום לנזקים קטסטרופליים גם על פני כדור הארץ וגם בחלל (הכוונה פגיעה בלוינים ותחנות חלל).

הופעת כתמי השמש

הכתמים מופיעים, על השמש, בקוטביות מגנטית מסוימת המתהפכת במחזוריות של כ-11 שנים. אי לכך אפשר להגיד שמחזור שלם, של כתמי שמש, נמשך בערך כ-22 שנים.

בתחילת כול מחזור כתמי שמש, של 11 שנים, כתמי השמש מופיעים רחוק מקו המשווה ומתקרבים אליו עם התקדמות המחזור כאשר הם נמצאים, בדרך כלל, בין קווי הרוחב 5^0 ו-35^0 מצפון ודרום של קו המשווה.

המחזורים, של 11 השנים, ידועים בשם "מחזור כתמי שמש" ומאז לכול אחד מהם יש ספרור, כרגע אנחנו נמצאים בשלהי מחזור 24.
(הערת הכותב: בהמשך הסדרה יהיה פרק שיוקדש למחזורים).

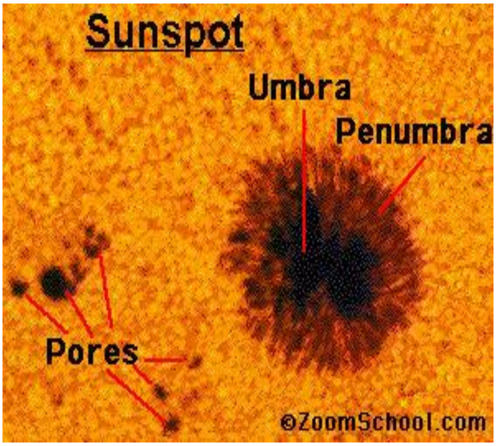
הכתמים אינם נראים לנו במקום קבוע, על פני השמש, משתי סיבות:
- השמש אינה גוף מוצק אלא מורכבת מגזים והמקור, לכתמי השמש, יכול לנדוד על פניה או בתוכה.
- השמש מסתובבת על צירה במשך 27 ימים. אי לכך, צפיה רצופה, על כתם שמש מסוים, יכולה להתבצע רק במשך לא יותר משבועיים

איך נראים הכתמים

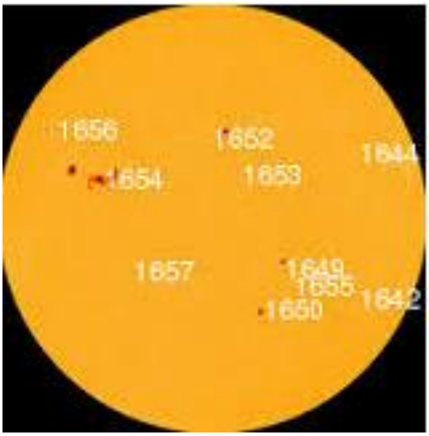
אפשר להבחין כי בכתמים הגדולים אנחנו רואים מרכז נקודתי כהה מאוד הנקרא "אומברה" (Umbra) והמוקף שטח פחות כהה הנקרא "פנאומברה" (Penumbra). הכתמים הקטנים יותר נראים כנקודות ונקראים "נקבוביות" (Pores). למעשה, כבר רואים זאת בציורים המוקדמים של גליליאו מראשית המאה ה־17.

האסטרונום האמריקני ג'ורג אֶלרי גילה בשנת 1908 שיש קשר בין כתמי שמש ובין שדות מגנטיים. תצלומים מאוחרים יותר, שצולמו באמצעות טלסקופים מתקדמים, מראים שהפנאומברה היא מבנה שכנראה עשוי מסיבים אשר פונים לכיוונים שונים. נוכחותו של מבנה זה וגם כיוון הסיבים מרמזים על קיומם של קווי שדה מגנטיים, בהתאם לגילוי של אלרי.

לעתים קרובות הכתמים מופיעים כזוגות של קבוצות. בקבוצה אחת ישנו כתם מוביל גדול, המתקיים לתקופה ארוכה יותר משאר הכתמים ובקבוצה המקבילה ישנם אחד או יותר כתמים קטנים.



אוּמְבְּרָה, פֶּנאוּמְבְּרָה ונקבוביות
כתם שמש מקרוב. צילום: נאס"א



פיזור הכתמים על פני השמש
שימו לב שיש סיפרור לכול כתם

מי גילה את הכתמים

האסטרונומיה המודרנית מתחילה אצל גלילאו, בתחילת המאה ה-17. פעילות השמש שקדמה לתקופה זו כמעט שאינה מתועדת כלל – או לפחות כך סברו מדענים.

כדי לזרות אור על ההיסטוריה של הכוכב שלנו התחילו חוקרים, באוניברסיטת קיוטו ביפן, לסרוק ביסודיות טקסטים עתיקים. עד כה נראה שעלה בידם למצוא עשרות התייחסויות לכתמי שמש, לאירועי הזוהר הצפוני ולאירועים אחרים הקשורים לשמש החל מן המאה השביעית לספירה, גם אם המונחים שבהם השתמשו הכותבים דורשים יותר פרשנות מאשר דורשים שרטוטיו של גלילאו. ישנן גם עדויות שהסינים ראו כתמי שמש כבר בשנת 28 לפני הספירה, כמובן בצפיה ישירה בעין בלתי מזוינת.

גליליאו הבחין, בעזרת הטלסקופ שלו, שיש שיטתיות בהופעת כתמי השמש ואחרי מספר שבועות הגיע למסקנה שזה קשור לאירועים על פני השמש.

בשנת 1826 אסטרונום חובב, בשם היינריך שוואבה (Heinrich Schwabe), החל בסדרת תצפיות בשמש ובשנת 1843 אסף מספיק נתונים כדי להכריז על קיום מחזורי "כתמי השמש".

בשנת 1843, לאחר שאסף נתונים מתצפיות קודמות של כתמי השמש, גילה האסטרונום אדוארד וולטר מאונדר (Edward Walter Maunder) שמספר כתמי השמש ירד דרסטית בין השנים 1645 ו-1715. היום קוראים לתקופה זו בשם "המינימום של מאונדר" (Maunder Minimum) או "עידן הקרח הקטן".

בשנת 1976 השווה ג'ון אלן אדי (John Allen Eddy) את ממצאי מאונדר עם תאורי האורורה והטבעות השנתיות (Annular Rings) הדקות של העצים שגדלו באותם השנים והיום מקובלת ההערכה שקיים קשר הדוק בין כתמי השמש והטמפרטורות הנמוכות שהיו בחלק הצפוני (של כדור הארץ) בשנים 1550-1850.

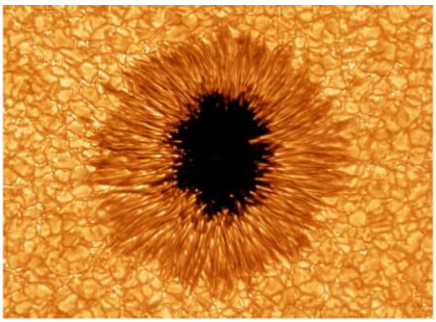
הערת הכותב – אנחנו יודעים שכאשר השמש אינה מקרינה לארץ את הקרינות הדרושות, אין גידולי חקלאות ואנשים ממש רעבים ללחם. יש אומרים שזה הרקע למהפכה הצרפתית לא היה לחם אבל כנראה היו עוגות....

שמעתם על סטרדיבריוס והכינורות שלו שאי אפשר לחקות אותם? יש אומרים שהוא בנה אותם מעצים שגדלו בעידן הקרח הקטן. אנחנו מקווים שתקופות אלה לא תחזורנה לכן לא יהיה יותר חומר לבנית כינורות כמו שלו.)

כתמי שמש שורדים על פני השמש כמה ימים. הגדולים מבניהם עשויים לשרוד אף כמה שבועות. לרוב, הכתמים נראים במערכות של זוג כתמים או יותר.

בשנת 1843 מצא האסטרונום הגרמני היינְריך שוואבֶּה בתצפיותיו שמספרם הכולל ועצמתם הממוצעת של כתמי השמש משתנים במחזוריות של כ־11 שנים. תופעה זוֹ נצפתה מאז שוב ושוב וזכתה לכינוי "מחזור כתמי השמש" או "דיאגְרַמַת הפרפר". יש השערות שונות בנוגע לגורם למחזור כתמי השמש, אך הסיבה אינה ברורה לחלוטין. עם זאת, לעצמת פעילות השמש, הנראית לנו כ-"כתמים", יש השפעות על כדור הארץ.

כתמי השמש שונים בגודלם ובצורתם החל מנקבוביות (Pores) וכתמים גדולים יותר. למעשה, עוד בציורים המוקדמים של גליליאו מראשית המאה ה־17, אפשר להבחין כי לכתמי השמש יש מִבנה ובו חלק כהה במרכז הכתם, אוּמְבְּרָה שמו, וחלק בהיר יותר המַקיף אותו, פֶּנאוּמְבְּרָה שמו.



האסטרונום האמריקני ג'וֹרג אֶלרי גילה בשנת 1908 שיש קשר בין כתמי שמש ובין שדות מגנטיים. תצלומים מאוחרים יותר, שצולמו באמצעות טלסקופים מתקדמים, מראים שהפנאומברה היא מבנה שנראה עשוי מסיבים אשר פונים לכיוונים שונים. נוכחותו של מבנה זה וגם כיוון הסיבים מרמזים על קיומם של קווי שדה מגנטיים, בהתאם לגילוי של אלרי.

כיום ברור למדענים שעצמתם וכיוונם של שדות מגנטיים בשמש אחראים לקיומם של כתמי השמש, ולא רק להם. גם תופעות חשובות אחרות אשר מתרחשות בשמש, כמו חימום העטרה, האצת הרוח השמשית וסערות שמש, קשורות לשדות המגנטיים.

לסיום

ניתן להגיד שכתמי שמש הם בעצם רק "צלקות" של מקומות שהטמפרטורה בהם נמוכה בכמה מאות מעלות מזוֹ של הסביבה הלוהטת.

בפרקים הבאים תהיה התייחסות מפורטת של קרינות ופליטות השמש, התנהגות והשפעות הסערות המגנטיות כוללל הדרגות של כול הפרעות הקרינה בנפרד.

מקורות מידע

הערת העורך – 2 מקורות המידע הבאים נלקחו מהאתר של "הידען" ונערכו מחדש לצורך עיונם של חובבי רדיו:

אם יש לך כתם – נכתב ע"י ד"ר נצח פרביאש ופורסם ב-גליליאו צעיר מתאריך 16 בספטמבר 2016

http://www.hayadan.org.il/sun-spots-1609168

בלשים בעקבות השמש - מאמר מאת רייצ'ל ניואר שפורסם בסיינטיפיק אמריקן ישראל 26 בנובמבר 2016

http://www.hayadan.org.il/historical-documents-of-the-sun-activity-2611169

תמונות מה-"נשיונל גיאוגרפיק"

http://news.nationalgeographic.com/news/2010/08/photogalleries/100830-sunspot-sun-space-sharpest-view-pictures/#/25024.jpg

The Columbia Encyclopedia - The Columbia University Press

http://www.encyclopedia.com/science-and-technology/astronomy-and-space-exploration/astronomy-general/sunspots

תחקיר בטחוני

נפתלי בלבן-אוברהנד 4Z1RM

בעבר, הייתה לחובבי הרדיו הילה של "יודעי דבר", ובארצות רבות עקבו אחר פעילות אלחוטית שנערכה בשטחן, שמא מאן דהו יעביר לאויבי המדינה ידיעות סודיות.

בטורקיה למשל, חל איסור מוחלט על הקמת תחנות של חובבי רדיו. אך החובבים הטורקיים – נפשם יצאה לשדר, מה עשו? הקימו אגודה של חובבים מאזינים, הוציאו לאור ירחונים והם מידע רב על חובבות הרדיו ואף פרסמו תרשימים של משדרים בתוספת הערה: "זה תרשים לתחנת חובבים שנבנתה באיטליה". לכולם היה מובן שמותר לעיין בתרשים, אך אסור לבנות ואסור לשדר, אחרת ,הדרך ל"קישלה" (בית כלא טורקי) קצרה מאוד.

מה היה המצב בארץ? לפני כ-30, שנה, כאשר המדינה הייתה צעירה יחסית, אויביה היו רבים מספור, ואזרחים רבים במדינה שירתו בזרועות השונות של ארגוני הביטחון.

ידוע לכולם שכל אדם המועמד לעבודה הקשורה לארגונים, מוסדות, מפעלי נשק וכיוצא בזה חייב לעבור בטרם יתקבל לעבודה תחקיר בטחוני, כי חס וחלילה אדם בלתי מהימן עלול לחדור לאחד המוסדות הנ"ל ולגלות לאויבים סודות מדינה. כך נהוג בישראל ובכל מדינות העולם, ובצדק!

בשנות השמונים של המאה הקודמת נמנו על אויבי ישראל לא רק מדינות ערב ותומכיהן, אלא גם ברית במועצות על כל גרורותיה. ב-1967, לאחר ניצחוננו במלחמת ששת הימים, ברית המועצות וגרורותיה, אוהביה ותומכיה ניתקו את הקשרים הדיפלומטיים עם מדינת ישראל ואסרה על חובבי הרדיו בארצות הקומוניסטיות לקיים קשרים עם מדינת ישראל.

זכור לי שכמה מאתנו ניסו להתחכם, קראו CQ לתחנות רוסיות, אך בטאו את אות הקריאה שלהם באופן לא ברור. החובבים הרוסיים, שהיו מנומסים מאוד, נהגו לפתוח בשיחה סתמית, שאלו מה שמו של בן שיחם ואמרו:

"Good morning, Avi, my name is Ivan. What is your call sign? Again, please"

ואז, כאשר אמרנו מהו אות הקריאה הישראלי שלנו, החובב הרוסי היה ממלמל דבר מה כמו:

"Sorry, my friend, no copy, QRT". במובן שלא ניתן היה לקבל כרטיסי QSL מרוסיה וגרורותיה.

יוצאת דופן במובן זה הייתה יוגוסלביה של טיטו. החובבים היוגוסלביים דברו אתנו ברצון.

באותה תקופה, אחת מבנותיי, סיימה את בית הספר התיכון בהצטיינות, ואף ידעה שלוש שפות, ובמבדקים שערכו לה בלשכת בגיוס, בהם הרשימה את הבוחנים, נאמר לה שהיא מועמדת לחיל המודיעין, שהינו ללא ספק חייל מכובד ביותר.

כאן מתחיל נושא התחקיר הביטחוני לגבי מועמדים, וזאת מאחר וגם אני בעוונותיי הרבים נתקלתי בנושא הזה לגמרי במקרה, ולא באשמתי. ידעתי שהחוקרים מעוניינים לדעת "הכול", מי היא הסבתא רבא שלך, היכן למד הסבא רבא שלך בכתריאלובקה, מהם התחביבים וההעדפות שלך, וכו' וכו'.

מובן שבתי הייתה נקייה וברה, ילידת הארץ דור שלישי. סבא אחד יליד פולין, גר בתל אביב ושכן וידיד של אריק איינשטיין ולחם במלחמות ישראל. הסבא השני קצין בצה"ל מיל, ושופט מחוזי בישראל... מה יכול להיות טוב מהרקורד הזה?

אשתי מורה בתיכון ובוגרת האוניברסיטה העברית, אחד משני אחיי בחיל האוויר, קצין קשר מוטס, ואחי השני קצין בגולני שהשתתף בכיבוש "העיניים של המדינה".אני מנהל מרכז טכנולוגי בחיפה, ואחראי על מועדון חובבי רדיו של עיריית חיפה 4X4HF ז"ל (לא אני – המועדון).

באותו זמן עבדה במשרדי פקידה בחצי משרה. התברר שהיא אישה ממורמרת, שהייתה לה קביעות בעבודה, אך בכל מקום בו עבדה בעבר הייתה מסתכסכת עם העובדים ולא החזיקה מעמד בשום משרד עירוני יותר משנה – שנתיים.

בסופו של דבר המערכת הציבורית החליטה לפטר אותה. באותם ימים היה קשה מאוד לפטר עובד, בגלל עוצמתו של ועד העובדים, מה גם שהיא הייתה שנתיים לפני הפרישה לגמלאות. כך או כך, הציעו לי לקבל אותה לעבודה, מבלי לספר לי אודות הרקע האישי שלה. אמרו לי "מה אכפת לך להעסיק אותה על-פי התקן העירוני הכללי? היא אינה על התקציב שלך, תקבל אותה בחינם".

העובדת דברה אתי במתק שפתיים, וקבלתי אותה לעבודה. איך היא עבדה? בוא נאמר – בינוני ומטה, אך הייתה חרוצה ודייקנית בנוגע לשעות העבודה. שמתי לב שהיא מאזינה לכל מילה

הנאמרת במשרד, ואינה מגיבה. פה ושם הגיעו שמועות שהיא מלשינה על עובדי המרכז בפני מנהל העירייה. היא כאילו דיווחה להם אודות אי-סדרים שונים. אולם, בעירייה לא קבלו את דבריה ברצינות, כי ידעו שכך היא עושה תמיד. עם זאת אמרו לי להיזהר מפניה, שכן היא עלולה לגרום לנזקים.

לא נתתי את דעתי לאזהרות הללו, ולמעשה נכמרו רחמיי עליה, שכן מספר שנים קודם לכן היא חוותה טרגדיה משפחתית קשה.

אותה פקידה ידעה הכול... כל הזמן היא צברה מידע על דברים רבים, חלקם חשובים יותר ואחרים חשובים פחות. באחד הימים גילתה את אוזני שבתה, אף היא בוגרת תיכון, מועמדת לחיל המודיעין והוסיפה: "כמה טוב שהבנות שלנו תשרתנה באותו חייל!" אני לא בדקתי מהו מקור המידע שלה.

באחד הימים הופיע במועדון עיתונאי העובד באחד המקומונים בצפון ואמר לי שברצונו לכתוב כתבה על חובבי רדיו, וביקש ממני שאדגים ואסביר לו קשר. חשבתי בלבי: איזה יופי, תהיה כתבה בעיתון, אנחנו נתפרסם, וכתוצאה מכך יבואו תלמידים נוספים ללמוד לקראת קבלת רישיון של אלחוטאי חובב. העיתונאי התיישב לידי בתחנה, הקשיב ולא הבין הרבה. הוא שאל שאלות רבות והתעניין בקיצורים בהם השתמשתי כמו: "73, 4X4" וכו׳. הסברתי לו באריכות, אך לעיתונאי לא הייתה סבלנות. הוא רצה "תכלס", חומר מעניין ופשוט.

הוא שאל:"עם מי אתה מדבר?" הסברתי לו שזה עתה דיברתי עם איטלקי, עם אנגלי ועם צרפתי הוא הקשה:"מדוע אינך מדבר עם רוסי?" עניתי לו שאסור לחובבים מהארצות בקומוניסטיות לדבר אתנו. בו ברגע שמעתי תחנה יוגוסלבית. קראתי לאותו חובב. החלפנו ברכות, מידע על מזג האוויר ועל הקשר, כולל שמותינו ומקם המצאנו. פחות או יותר זו הייתה השיחה. העיתונאי לחץ עליי שאשאל את היוגוסלבי על יחסו למדינת ישראל, האם הוא תומך בערבים או ביהודים. עניתי לו שאין זה מקובל, ואסור בתכלית האיסור. הסברתי לו שלחובבי הרדיו בעולם אסור לדבר בקשר אודות פרופגנדה פוליטית כלומר, לא על פוליטיקה ולא על עסקים כספיים.

העיתונאי אמר לי שאם כך, התחביב שלנו אינו מעניין את העיתונות. "מה אני אכתוב, שביוגוסלביה יורד גשם והטמפרטורה היא 12 מעלות, ושמו של החובב היוגוסלבי הוא גוראן ברגוביץ" עזבנו את תחנת הרדיו, ואז העיתונאי אמר לי: "יש לי רעיון, בוא ונכתוב שהשיחה בין נפתלי מחיפה לבין גוראן מהעיר זאגרב ביוגוסלביה התקיימה באווירה של ידידות רבה, והחובב היוגוסלבי ברך את מדינת ישראל בהצלחה במאבקה הצודק בשם העם היוגוסלבי. זאת תהיה כותרת נהדרת לעיתונות".

לרגע נבהלתי מכך שהוא עלול להעלות את הבדיות שלו לעיתונות ואמרתי לו בפסקנות: "שלא תעז לעשות זאת, זה לא היה ולא נברא, ומעתה לא אאמין לך ולאף מילה שתכתוב בעיתון".

הוא הלך בעקבותיי לכיוון המשרד ואמר: "טוב, אני אכתוב על הגשם ביוגוסלביה,...

אני עוד הספקתי לקרוא לעברו: "אל תיעשה טובות, אל תכתוב דבר. למעשה, מאותו רגע התעלמתי ממנו למשך מספר שנים ולא עניתי לברכות השלום שהפנה אליי ברחוב.

כאשר נכנסתי למשרד, אמרה לי הפקידה במתק שפתיים: "איזה יופי, דיברת עם יוגוסלביה! לא ידעתי שמותר לדבר עם מדינות קומוניסטיות". ניסיתי להסביר לה שלא חל איסור לדבר עם מדינה זו, אך היא לא גילתה עניין בתשובתי.

בתנו הודיעה לנו שהיא עברה בהצלחה את כל השלבים על-מנת להתקבל לחיל המודיעין, וקרוב לוודאי שהיא אכן תתקבל. אך נאמר לה שמספר המועמדות לשירות עולה על מספר המקומות בחייל. היא הוסיפה שאין מקום לדאגה, מדובר במשהו טכני והכול יסתדר.

למחרת בבוקר קבלתי שיחת טלפון ממישהי אשר הציגה את עצמה בתור קצינה מחיל המודיעין ובקשה לברר אתי דבר מה. היא שאלה: "האם יש לך תחנת שידור, ואתה משדר מישראל ליוגוסלביה?" בתחילה חשבתי שעשיית קשרים ברדיו הינה מבורכת, היא מאפשרת ידידות בין העמים וכו׳.

עניתי לה בכנות שבמסגרת חובבות הרדיו, אנו, החובבים בארץ, מקיימים קשרים עם החובבים בארצות העולם הרבות. היא הקשתה: "דיברת עם יוגוסלביה, כן או לא?"

עניתי שרבים מבכירי זרועות הביטחון הינם חובבי רדיו, ביניהם אף קציני קשר. היא ענתה בתקיפות: "לא אכפת לי מי עושה מה. למה אתה מדבר עם יוגוסלביה?" עניתי לה שחובבות הרדיו הינה תחביב בינלאומי וברשותי רישיון. היא ניתקה את השיחה.

הסתבר שהפקידה שלי מסרה למי שמסרה שאני חובב רדיו, ובזאת גרמה לכך שבתה תשרת במודיעין, ואילו בתי תשרת בבסיס קרוב לבית ותעסוק במיון קופסאות שימורים...

אף בתי שאלה אותי: "תגיד, למה אתה מדבר עם יוגוסלביה, אין לך מה לעשות?"
לסיכום, לאחר כמה ימים, הפקידה אמרה לי: "ברצוני לומר לך משהו חשוב מאוד". הייתי עסוק במשרד ודחיתי אותה באומרי כי נדבר למחרת. היא הלכה הביתה, ולא הגיעה יותר לעבודה. התקשרתי אליה ושאלתי לפשר הדבר. היא אמרה: "ניסיתי להגיד לך שהחלטתי לצאת לפנסיה מוקדמת ובעירייה היו מרוצים מכך".
לאחר זמן לא רב בתי נישאה לבחור נחמד ששירת כשריונר בתקופת הצבא. הוא מהנדס ועבד במספנות ישראל. החתן הינו מוסיקאי מוכשר ומפליא בנגינה בכינור. והבת למדה באוניברסיטה והצטיינה בלימודי שפות.
הזוג הצעיר הכיר פרופסור בכיר באוניברסיטה באזור פילדלפיה, אשר השיג עבורם מלגה ללימודי המשך בארצות הברית. הזוג עבר לארה"ב. הבת הינה כיום דוקטור ללינגוויסטיקה ועובדת בתור פרופסור חבר באוניברסיטה. בעלה כנר, מנהל הרכב של מוסיקה קאמרית ומנצח על תזמורות.
הם עברו להתגורר בעיר בה נמצאים מחסני המכירות הגדולים ביותר לציוד עבור חובבי רדיו...

****

לזכרו של סימור W6CCP / **אהוד זגר** 4Z4UR



שמעתי בצער רב על פטירתו של חובב גדול וידיד טוב סימור לסונסקי W6CCP ב 6 לדצמבר 2016 בגיל 86 אחרי מחלה קצרה. שמחתי לשוחח איתו בעיקר על 20 מ' בשעות הבוקר המוקדמות שלנו וכמוני חובבים ישראלים רבים שם סימור היה פעיל באופן קבוע. סימור היה פעיל מאנזה שליד סן דייגו בקליפורניה, הייתה לו תחנה נהדרת, 3 תרנים גבוהים במיקום פנטסטי ויכולת הפעלה בכל הגלים.

מוצא סימור ממשפחה יהודית שהיגרה מרוסיה, נולד בניו יורק ב 1931, הוא למד רפואה באוניבסיטת UCLA בלוס אנג'לס, קליפורניה וקיבל תור ד"ר ברפואה. באחוזתו באנזה אהב לעסוק בגידולי ירקות ולאחרונה התעסק בהקמת תחנה סולרית לאספקת חשמל באחוזתו.

סימור היה גם פעיל מאד בחודשי החורף בתחום ה 20 מטר בקשרי "המסלול הארוך"
(Long Path) אופן קשרים מוזר במקצת שבו התנאים לטווחים ארוכים אפשריים שבצד אחד של נתיב הקשר מתקיימת זריחה ובצד השני היא שעת ערב בסמוך לשקיעה אז מתקבלת איכות קשר מעולה ששתי האנטנות מכוונות דווקא לכיוון הנגדי ב 180° בעוד שהמרחק הקצר למשל בין ישראל וקליפורניה הוא כ 14,000 ק"מ, כאשר מתקיימים תנאי המסלול הארוך המרחק הוא 26,000 ק"מ. האנטנה אצלנו בארץ מכוונת לכיוון דרום ואף מונעת QRM מתחנות מאירופה.
סימור W6CCP, יהיה חסר לנו מאוד יהיה זכרו ברוך.

פרטיכל ישיבת ועד

שנערכה בבית עמותת חיל- הקשר ביהוד יום חמישי 16 לפברואר 2017

שעת ההתחלה: 20:00

נוכחים:
נשיא האגודה: דוד בן בסט.
חברי ועד: צורי ריינשטיין, אבינועם אלבו, זיו עמית, עזרא כרמל, דב גביש, משה אינגר.
ועדת ביקורת : אברי דותן.
ועדת חברים : צביקה ביגלמן-אביגל, דיקו גולדשטיין, ישראל ווסרמן
מזכיר האגודה: שלום ברק
אורחים.

שלום ברק הציג אורח מחו"ל YO8RCW שעורך סיור עולמי ומבקר חובבי רדיו בכל מקום שמגיע כולל רוב ארצות ערב.

צורי RZ
אישור פרוטוקול – ינואר 2017 - אושר ברוב קולות.

משהת"ק פנה לוועד וביקש התייחסותו להקמת ממסרים חובבי רדיו פרטיים בתדרי החובבים. הועד מבקש מעמוס ברק להכין נייר עמדה שיוגש לאישור הועד. נייר עמדה זה יוגש למשהת"ק.

דוד בן בסט WH - מבקש להעביר מסר מישראל 1UF המבקש להתקין ממסר דיגיטלי UHF בהר כנען. דוד תורם ממסר דיגטלי נוסף למטרה זו. הוועד מודה לדוד על תרומה זו.

צורי RZ
הוצג לצורי מסמך אבני דרך של ממסרי DMR שכתב יורם 5YR - יורם הציג סקירה קצרה של מסמך זה. (המסמך המפורט מצורף כנספח).

הצבעה : הועד מאשר רכישת הממסר שבנה יורם בעלות של 3250 שח. ממסר זה מיועד להתקנה בב"ש באתר של אפי TI אושר פה אחד.

חגי VI מזמין את הועד להתארח במשרדיו בתל אביב. כמו כן, מציע את את התחנה שבמשרדו לשמש כתחנת מועדון עם אפשרות לשליטה מרחוק.

זיו OQ - יכין מצגת לטכנולוגיות שליטה מרחוק על מכשירי חובבים.

צורי מציין שמועדון ותיקי חי"ק מזמינים את חובבי הרדיו להשתתף במפגשים/הרצאות באתר ההנצחה של חי"ק.

משה PF - האגודה מתכוונת להדפיס מפת אזימוט בנוסף למפת עולם.
הצבעה

הועד מאשר תקציב של 500 שח + מע"מ להדפסת מפות אזימוט.
אושר פה אחד.

21:10 - סיום הישיבה

נערך ע"י : זיו עמית 4Z4OQ

סיכום ישיבת ועד אגודת חובבי הרדיו בישראל שנערכה במשרדי האגודה ביהוד
ביום ה' 2 מרץ 2017

שעת ההתחלה: 19:00.
נוכחים:
ועד- כל החברים למעט זיו עמית שנעדר לאור אירוע משפחתי
מזכיר האגודה -שלום BS
אורחים: חמי עזר , מיכאל ברק, פיטר מארה"ב, צביקה סגל, יורם רוטבך, עמוס ברק

מהלך הישיבה
צורי ביקש לאשר את פרוטוקל ישיבת הועד של חודש פברואר 2017-הפרוטוקול אושר פה אחד.

דיווחי היו"ר

DMR – צורי סוקר ההתקדמות בנושא לרבות בשלות העברת ממסר ה DMR לאפי לטובת הדרום.
סוקר מערכת היחסים עם חברת אינטרלגנט של חגי אורן – ומציע שישיבת הועד הבאה תהא שם לצורך בדיקת נוחות למשתתפים והתרשמות מהתחנה והמקום.

נושא יער ה SK – שלום מתלונן על חוסר האפשרות לעדכן מאת הדף הרלוונטי באתר וסוכם שצורי ישוחח שוב עם יולי קפלן כדי לראות איך לאפשר עדכון הדף הרלוונטי.

ביטוח -צורי מעדכן על נושא פרמיית הביטוח והפחתת סכומי ההצעות וסוכם לקבל אותן פורמלית ואולי לקבל הצעה שלישית. בכל מקרה הביטוח יכלול אלמנטים מסוימים באירועים וימי שדה של האגודה בנוסף לשיפור הכיסוי הביטוחי לגבי הממסרים.

אסיפה כללית באפריל –מוצע ומוחלט למנות את שרוליק הרמתי כאחראי על האירוע.
מוצע: להקדיש סכום של עד 2000 שח לצרכי רכישת מכשירים כפרסים בהגרלה.
בהצבעה : אושר פה אחד

אירוע מכירות יעודי -צורי מציע לקיים אירוע מסחרי של מכירת/החלפת ציוד באחד מימי השישי בבוקר בחצר אתר ההנצחה בו תיערנה בין היתר מכירות פרטיות של חובבי רדיו וכן מכירה פומבית, או אחרת, של ציוד עודף של האגודה. צביקה התנדב לרכז את האירוע בסיוע זיו גלעד צביקה CQ ועמוס ברק .

דני קצמן
תחרות ארץ הקודש -דני (שישב בוועדה שקמה לצורך ריענון הכללים) סוקר את השינויים המומלצים בכללי תחרות ארץ הקודש לפיהם בין היתר יהיו שתי קטגוריות במוביל(עד חמישה ועד עשרה ריבועים) , מינימום חצי שעה בכל ריבוע (במקום שעה) ושינוי מבנה האות קריאה. פותחה תוכנה ייעודית וידידותית אך היא אינה חובה לשימוש.

עידוד השתתפות - דני מציע עידוד ההשתתפות בין היתר על ידי פרסום ולבקשתו הועלתה להצבעה ההצעה הבאה :
"בין כלל משתתפי התחרות שעשו לפחות חמישים קשרים, הגישו לוג כראוי, באו לאסיפה השנתית ושילמו את דמי החבר לאגודה (לפני ההגרלה), יוגרלו חמישה מכשירי DMR ידניים"
הוחלט בהצבעה של שבעת חברי הועד הנוכחים – לאשר את ההצעה.

אנטנה לממסר צפת – דני מבקש לשקול רכישת אנטנה, עמידה ומשופרת שבח, לאתר החדש בצפת שכן המקום קצת פחות מוצלח מהקודם. צורי אמר שיברר כיצד ניתן להשיג את המבוקש והמש-מעויות הכספיות.
קורס פרונטאלי בחברת אינטרלגנט – דני מדווח שעקב מיעוט משתתפים הקורס לא יפתח בשלב זה והוצע לנרשמים להרשם לקורס המתוקשב.
דני מעלה נושא התכנות תשלומים ב PAYPAL - עזרא הגזבר ינסה לתת תשובה על משמעויות בתוך עשרה ימים וסוכם כי הועד יקבל החלטה על בסיס משאל טלפוני עוד ללפני הישיבה הבאה.

אפי רוזנצוויג אתר האגודה –אפי מעלה שוב את בעיית והצורך לרעננו או להקימו מחדש כדי שניתן יהיה לעדכן כל הדפים. חמי עזר אמר שיעביר הצעת מחיר מספק שאיתו הוא עובד ובמקביל צורי ידבר שוב עם יולי קפלן על סיוע בעניין.

<u>שרת</u> – אפי מעלה הצורך בסרוור של האגודה ויורם רוטבך מעדכן כי קיבל סרוור מנמרוד שוורץ BG והוא פועל להתקנתו.

פרטי הדיון במשרד התקשורת - אפי מבקש לקבלו וסוכם כי צורי ומשה יעבירו אותו אליו בהקדם.
ממסר מצפה רמון - אפי מבקש לדעת כיצד ניתן לקדם ענין הביקור במקום וצורי מוסר שיפנה שוב לישראל ברקו לגבי הגישה למקום.

משה PF –
<u>בי״ס בורוכוב</u> גבעתיים - סוקר את התקדמות המגעים עם בית הספר בורוכוב בגבעתיים לקראת הקמת מועדון ומוזיאון רדיו של האגודה.
<u>תקציב האגודה</u> – משה מעלה נושא הצגת לקראת האסיפה וצביקה סגל התנדב לסייע בנושא.

20:45 היו״ר נועל את הישיבה. רשם וערך :עמוס ברק.

****

האי פיטקרן

נכתב ע״י אבנר דרורי 4X1GE

באחד הימים שמעתי תחנה בעלת אות קריאה בלתי מוכר ולמרות שאינני צייד DX הזדרזתי ליצור איתה קשר. התחנה הייתה VR6YL ולשאלתי ״QSL INFORMATION ?״ קבלתי את התשובה :

Via W6HS or direct to Betty Christian POBox 1, Pitcairn Island .

שם המשפחה עורר זכרונות מספר שקראתי בילדותי ושאלתי אותה אם יש לה קשר עם ה-״באונטי״. התשובה הייתה שבעלה TOM, VR6TC, הינו צאצא ממשפחתו של מנהיג המרד על ה-"באונטי״, פלצ׳ר קריסטיין.

מי שיקבל QSL משם עשוי לקבל גם מספר דפים המתארים את האי ואת המאורעות הקשורים בו. אריה, 4X6UO, זכה לקבלם והעבירם אלי. לאלה שטרם קבלו זאת מצורפת תמציתם.

קבוצת איי פיטקרן נמצאת באזור מרוחק של האוקינוס השקט בקו רוחב S_0_25 וקו אורך W_0_130. הקבוצה נמצאת במרחק 4500 ק״מ מערבה מדרום אמריקה, 4500 ק״מ מזרחית לניו זילנד ו-4500 ק״מ צפונית לאנטרקטיקה. מתוך ארבעת האיים מיושב רק האי שעל שמו נקראת כל הקבוצה. כל גודלו של האי הוא 1.5 על 3 ק״מ ומספר תושביו כ-50. האי עצמו פורה ואקלימו נוח, סיבה זו וריחוקו מכל מקום ישוב עשו אותו אידיאלי כמקום מקלט למורדי ה-״באונטי״. תפיסתם ע״י הצי הבריטי, בו מרדו, הייתה מסתיימת בתלייתם.

האי עצמו התגלה ע״י מלח בשם PITCAIRN שישב כצופה בראש התורן של אניית הוד-מלכותו (מלך אנגליה) SWALLOW שהגיעה לסביבות האי בחודש יולי 1789. בגלל תנאי גישה קשים לא נשלח צוות נחיתה, יש לשער שהנחיתה הראשונה בוצעה ע״י מורדי ה-״באונטי״ בחודש ינואר 1790.

תושבי האי הנוכחיים מתפרנסים בעיקר מפרסומו של הארוע שהיה לפני 200 שנה. מזכרות המיוצרות בעבודת-יד, בולים המופצים ברחבי העולם ושאר חפצים הנמכרים לתיירים הפוקדים מדי פעם את האי. גם היום האיזור כולו אינו מיושב, מקומות הישוב הקרובים נמצאים במרחקים העולים על 2000 ק״מ. באי אין מסלול נחיתה למטוסים והאספקה אליו מגיעה באניות הפוקדות אותו רק מספר פעמים בשנה. האניות עוגנות במרחק 5-10 ק״מ מהאי והאספקה מועברת בסירות, כולל הדלק לגנרטורים המספקים את החשמל. הגנרטורים אינם פועלים במשך כל היום ובשעות ההשבתה משתמשים במצברים ו/או גנרטורים פרטיים. הקשר, לעולם החיצוני, נעשה בעיקר ע״י חובבי הרדיו ששמותיהם הוזכרו מקודם. אגב, באי יש כ 10 חובבי רדיו – כולם בועד האגודה. (KF)

קריאת הספרים, שהוזכרו מקודם, אינה מהווה תנאי לקשר עם VR6 אבל אם תקראו אותם מובטח לכם סיפור מענין.

HaGal English, February 2017

By Earl Rubin, 4Z4TJ

From the IARC February 2017 meeting

The Ministry of Communications has requested the IARC's comments on a proposal to allow private VHF and UHF repeaters. Amos Barak will prepare a position paper on the subject.

A UHF digi-peater is being considered for Mt. Canaan near Zefat.

Yoram, 4Z5YR submitted a position paper on DMR repeaters. The executive council voted to install a digital repeater in Beer-Sheva. Avinoam reported that the Tel-Aviv DMR repeater has been repaired and if it continues to operate well it will be relocated to a site on the Radio 100 FM site at 60m on their tower.

Simcha Priel has donated a complete duplexer for UHF including shipment. This new duplexer will replace the previous one now being used with the digital repeater. Thanks Simcha!

From the IARC March 2017 meeting

Srulik Harmati, 4Z4JT was appointed as the coordinator of the **Annual General Meeting** to be held in April. A budget of 2000 shekels for prizes was approved.

Modifications to the rules of the **Holy land Contest** were discussed including adding two mobile categories and changing the structure of the call sign. User friendly [logging] software has been developed for optional use.

The Zefat repeater needs a better antenna. Efi, 4X1TI, asked about visiting the Mitzpeh Ramon repeater site to get this link to the Arava operating again.

Revitalization and overhaul of the IARC website was discussed at the executive meeting. The possibility of mounting the website on a dedicated server was also discussed. The executive plans to take immediate action.

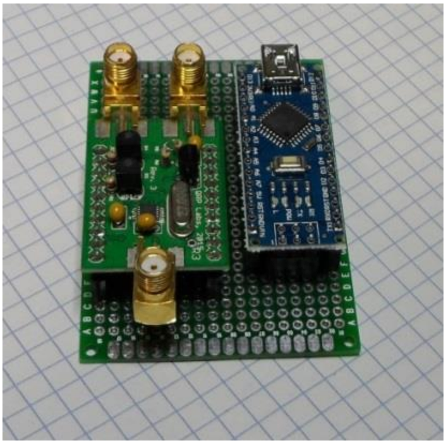
BGU Satellite



photo from BGU website

"BGUSAT, Israeli academia's first nanosatellite, was successfully launched into space on February 15, 2017 to conduct BGU scientific missions. It is the result of a five year joint project between BGU, Israel Aerospace Industries (IAI) and the Ministry of Science, Technology and Space. The satellite, 10x10x30 centimeters (a little bit larger than a milk carton) and weighing just five kilograms, is outfitted with innovative new cameras that can detect climate phenomena and a guidance system that lets the operators choose the areas to shoot and research through a dedicated ground station at BGU."

Antenna Analyzer Project



Norbert - DG7EAO, has kindly consented to let us translate his Arduino antenna analyzer project for inclusion in HaGal. According to Norbert's write up of the project a functional antenna analyzer for HF can be built for a cost of approximately $25. The project is built around an Arduino Nano ($3-$4 on line) and a QRP-Labs Si5351A DDS module kit and a 240X320 2.2 TFT graphic display. 4X4FD and I are building the analyzer on prototype board similar to Norbert's original. (photo of my board, under construction, above).

Connected to an antenna under test, the analyzer scans 2-30 MHz and displays a graph of VSWR vs frequency. The raw data can be accessed through the Nano's USB port and processed in a Windows computer, for more detail.

If you have the skills to translate the schematic to a PCB it would change this from a project for experienced builders to a fun filled project that any ham should be able to complete in an evening. Please send me an email (QRZ.com) if you can layout a PCB or would just like to see Norbert's write up, with my annotations, in English.



Solid State, High Power

In a recent chat with Baruch, 4Z4RB, I learned that he has completed construction of a new HF LDMOS linear power amplifier with RMS output exceeding 2 KW. Baruch claims that with a properly sized and ventilated heat sink his new amplifier can achieve CCS operation.

New DMR repeater in Beer-Sheva



A new DMR repeater is being tested in Beer-Sheva. The repeater, located at the QTH of 4X1TI, is designated **B-7**. The repeater site is atop a 7 story building with a clear view to the North.

RX: 431.175 MHz
TX: 438.775 MHz
MODE: DMR
Power output: 20W
Antenna: 10 el Yagi pointing North